



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN BIOQUÍMICA
Nombre de la asignatura	ESPECTROSCOPIA DE BIOMACROMOLÉCULAS
Código	1766
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

DONAIRE GONZALEZ, ANTONIO

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

QUÍMICA INORGÁNICA

Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

adonaire@um.es <http://webs.um.es/adonaire/> Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración: C2 **Día:** Lunes **Horario:** 12:00-14:00 **Lugar:** 868884627, Facultad de Química B1.0.026

Observaciones:
No consta

Duración: C2 **Día:** Martes **Horario:** 12:00-14:00 **Lugar:** 868884627, Facultad de Química B1.0.026

Observaciones:
No consta

GARCIA LOPEZ, JOSE ANTONIO

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

QUÍMICA INORGÁNICA

Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

joangalo@um.es <https://www.um.es/gqo> Tutoría electrónica: Sí

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración: C2 **Día:** Martes **Horario:** 12:00-14:00 **Lugar:** 868884143, Facultad de Química B1.3B.034

Observaciones:
No consta

Duración: C2 **Día:** Lunes **Horario:** 12:00-14:00 **Lugar:** 868884143, Facultad de Química B1.3B.034

Observaciones:
No consta

PARRA GARCIA, SERGIO

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

Categoría

INVESTIGADOR/A LICENCIADO/A

Área

QUÍMICA INORGÁNICA

Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

sergio.parrag@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

STAKHIV, ARSEN

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

Categoría

INVESTIGADOR/A LICENCIADO/A

Área

No consta

Departamento

QUÍMICA INORGÁNICA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

arsen.stakhiv@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

2. Presentación

El principal objetivo de la asignatura es el conocimiento de las técnicas espectroscópicas más relevantes para la determinación estructural, dinámica, termodinámica y cinética de las macromoléculas biológicas, principalmente proteínas y ácidos nucleicos. Se impartirán los principios físicos en los que se basan las técnicas, pero fundamentalmente se incidirá en la información que cada técnica puede proporcionar sobre los sistemas biológicos de estudio, así como el modo de obtenerla. Se incidirá también en el aspecto práctico de las técnicas: el alumno debe conocer cómo se trabaja con cada técnica, la preparativa y condiciones de las muestras en cada caso y el análisis, a nivel básico, de los espectros obtenidos.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

No existen incompatibilidades para cursar esta asignatura. **Es muy recomendable haber superado todas las asignaturas de primer curso.** Las técnicas espectroscópicas proporcionan información mediante la interacción de la radiación con la materia. Deben conocerse, pues, las características básicas de dicha radiación así como las leyes que rigen su comportamiento, lo que se estudia en Física. Es esencial, asimismo, conocer el tipo de enlaces, moléculas y estructuras que nos vamos a encontrar en los sistemas de estudio, que se deben conocer de asignaturas previas como la Química, la Bioquímica y Biología del primer curso.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Capacidad de análisis y síntesis en los diferentes temas de tipo bioquímico y de áreas relacionadas.
- CG2: Capacidad de organización y planificación de los estudios y enseñanzas bioquímicas o de sanidad animal y humana recibidas.
- CG3: Capacidad de dividir, analizar y resolver problemas de tipo bioquímico, químico o de diagnóstico.
- CG4: Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental, así como sus posibles aplicaciones a casos bioquímicos o biomédicos
- CG5: Diseñar estrategias experimentales con distintas etapas para la solución de un problema bioquímico o de áreas afines al Grado y sus posibles soluciones.
- CG6: Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes de cualquier experiencia realizada; capacidad de modificación y diseño de nuevos experimentos en función de resultados parciales obtenidos.
- CG7: Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico, bioquímico y/o biológico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y/o biológicos, y registro anotado de actividades.
- CG8: Aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo de las ciencias moleculares de la vida (íntimamente ligada a la competencia CTUM4).
- CG9: Reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida, así como capacidad de búsqueda de alternativas más positivas desde el punto de vista medioambiental.
- CG10: Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas tanto en el plano técnico-profesional (bioquímico, biomédico o de diagnóstico) como en relación con los problemas sociales/económicos que implican a un bioquímico.

- CG11: Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información, sabiendo discriminar entre información y opinión en el ámbito bioquímico o biomédico (íntimamente ligada a la competencia CTUM3).
- CG12: Tomar decisiones relativas a cuestiones de tipo bioquímico o relacionadas con la sanidad animal o humana que impliquen o tengan consecuencias en un grupo o colectividad determinada.
- CG14: Razonamiento crítico en cualquier tema de tipo bioquímico o de diagnóstico, en particular, o científico en general que repercute en las posibles soluciones del problema.
- CG16: Adaptación a nuevas situaciones de tipo bioquímico, de diagnóstico o profesional que requieran una visión diferente a las previamente establecidas o estudiadas.
- CG17: Creatividad en los planteamientos y en las soluciones a temas y problemas de carácter bioquímico o de áreas directamente relacionados con el Grado que puedan surgir durante cualquier etapa del desarrollo del aprendizaje.
- CG19: Motivación por la calidad en cualquier tipo de actividad a realizar, inculcando el trabajo científico metodológico, detallado y solvente.
- CE2: Entender y saber explicar las bases físicas y químicas de los procesos bioquímicos y de las técnicas utilizadas para investigarlos.
- CE14: Conocer los principios y aplicaciones de los métodos e instrumentación utilizados en las determinaciones biomédicas y el análisis de alimentos.
- CE19: Conocer los fundamentos y aplicaciones de las tecnologías ómicas, y saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos, etc.) y datos bibliográficos.
- CE20: Saber diseñar y realizar un estudio en el ámbito de la Bioquímica y la Biomedicina Molecular, y ser capaz de analizar críticamente los resultados obtenidos.

4.3. Competencias transversales y de materia

- CT1: Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CT2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
- CT3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CT4: Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CT5: Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- CT6: Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CT7: Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.

- Espectro electromagnético: energía y sus unidades.
- Transiciones observadas y tipos de espectroscopías.

Tema 2: Espectroscopía de absorbancia Uv-visible

- Energía, longitud de onda y frecuencias de las regiones visible y ultravioleta.
- Saltos electrónicos de las moléculas. Absorción.
- Espectros Uv-visible.
- Ley de Lambert-Beer.
- Absorbancia de proteínas y ácidos nucleicos.

Tema 3: Espectroscopía de fluorescencia

- Relajación electrónica.
- Diagramas de Jablonski.
- Sensibilidad en fluorescencia. Rendimiento cuántico: factores que lo determinan.
- Fluorescencia en proteínas.
- Sondas fluorescentes extrínsecas utilizadas en Bioquímica.

Tema 4: Dicroísmo Circular

- Quiralidad de moléculas: dispersión óptica rotatoria.
- Absorbancia y quiralidad: efecto Cotton.
- Dicroísmo circular de proteínas: ultravioleta lejano y estructuras secundarias; ultravioleta cercano; cromóforos quirales en proteínas.
- Ácidos nucleicos.
- Interacción ligando/proteína o ligando/ác nucleico seguida por Dicroísmo Circular.
- Procesos de desplegamiento.

Tema 5: Espectroscopía Infrarroja

- Espectros de infrarrojos y modos vibracionales.
- Grupos funcionales orgánicos y bandas vibracionales características.
- Espectros IR en proteínas: bandas amida I y II.
- Efecto de intercambio isotópico.

Tema 6: Estructura en disolución: Resonancia Magnética Nuclear.

- Principios físicos de la RMN.
- Parámetros de RMN: desplazamiento químico, área, constantes de acoplamiento.

- RMN bidimensional: acoplamiento escalar (COSY, TOCSY); acoplamiento dipolar (NOESY).
- RMN en proteínas: desplazamientos típicos de protones en proteínas; proteínas plegada/desplegada, tamaño molecular y espectros ¹H RMN; efecto del disolvente (deuteración).

Tema 7: Estructura en estado cristalino: Difracción de Rayos-X.

- Rayos X, interacción con la materia.
- Cristales.
- Mapas de densidad electrónica.
- Resolución.
- Rayos X en ácidos nucleicos: la doble hélice.
- Estructuras de proteínas en ficheros del Banco de Datos de Proteínas.

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Medios informáticos: información sobre los sistemas. Simulaciones.

- Búsqueda de bibliografía y datos básicos sobre los sistemas (proteínas) de estudio.
- Simulaciones de espectros ultravioleta-visible, de fluorescencia y de dicroísmo circular.
- Interpretación de espectros ¹H RMN.

Relacionado con:

- Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Tema 2: Espectroscopía de absorbancia Uv-visible
- Tema 3: Espectroscopía de fluorescencia
- Tema 4: Dicroísmo Circular
- Tema 6: Estructura en disolución: Resonancia Magnética Nuclear.
- Tema 7: Estructura en estado cristalino: Difracción de Rayos-X.

■ Práctica 2: Absorbancia Uv-visible.

- Realización de espectros en el visible y en el ultravioleta.
- Determinación de concentraciones de proteínas y plásmidos.
- Determinación de concentraciones de metaloproteínas en el ultravioleta y en el visible: comparación de resultados.
- Metalación y oxidación-reducción de una proteína redox de cobre.
- Cinética de formación de una holoproteína.
- Desplegamiento de ubiquitina a alto pH seguido por absorbancia ultravioleta.

Relacionado con:

- Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Tema 2: Espectroscopía de absorbancia Uv-visible

■ **Práctica 3: Fluorescencia.**

- Preparación de muestras para fluorescencia.
- Espectros de excitación y de emisión de tirosina, triptófano y DNS en disolventes con diferente polaridad.
- Seguimiento de desnaturalización de proteínas en cloruro de guanidinio.
- Comparación de la estabilidad de una metaloproteína en presencia y ausencia del metal y a diferentes concentraciones de cloruro de guanidinio.
- Desnaturalización de ubiquitina a alto pH seguido por fluorescencia.

Relacionado con:

- Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Tema 2: Espectroscopía de absorción Uv-visible
- Tema 3: Espectroscopía de fluorescencia

■ **Práctica 4: Dicroísmo circular**

- Preparación de muestras para la realización de espectros de dicroísmo circular.
- Realización de espectros CD de proteínas nativa, en presencia de agente inductor de hélices-alfa y de agentes desnaturalizantes.

Relacionado con:

- Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Tema 2: Espectroscopía de absorción Uv-visible
- Tema 4: Dicroísmo Circular

■ **Práctica 5: Resonancia Magnética Nuclear**

- Preparación de una muestra para su estudio por RMN.

Relacionado con:

- Tema 1: La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Tema 2: Espectroscopía de absorción Uv-visible
- Tema 6: Estructura en disolución: Resonancia Magnética Nuclear.

6. Actividades Formativas

Actividad
Formativa

Metodología

Horas

Presencialidad

A10: Trabajo autónomo.	El estudiante debe realizar un seguimiento y estudio de las clases teóricas. También debe realizar el informe de prácticas.	90.0	0.0
AF1: Asistencia y participación en clases teóricas.	Lecciones magistrales. Los ficheros pdf que se proporcionarán a los alumnos (figuras, tablas, esquemas,...) estarán escritos en inglés. Se puntuará con positivos la participación en clase. Esta participación se tendrá en cuenta en la calificación final.	34.0	100.0
AF2: Asistencia y participación en seminarios /talleres.	Problemas. Controles tipo test para cada tema. Se realizarán controles presenciales de respuestas V/F en un determinado tiempo. También se realizará un seminario de discusión sobre aspectos concretos de diferentes tipos de espectroscopías con preguntas tipo test enviadas y a responder por el aula virtual. Se puntuará con positivos la participación en clase, así como preguntas por wooclap. Esta participación se tendrá en cuenta en la calificación final.	8.0	100.0
AF4: Asistencia y participación en clases prácticas de laboratorio.	Realización de ensayos experimentales en el laboratorio. Se puntuará con positivos la participación en clase, así como la actitud en el laboratorio. Esta participación se tendrá en cuenta en la calificación de las prácticas.	9.0	100.0
AF5: Asistencia y participación en clases prácticas con ordenadores en aula de informática.	Prácticas con ordenador. Realización de simulaciones de espectros con software existente en las aulas informáticas de la UMU y/o en la web. Se simularán espectros de absorbancia, fluorescencia, CD y RMN.	4.0	100.0
AF8: Tutoría ECTS.	Preguntas cuestiones concretas. Mediante herramientas tipo wooclap se preguntará a los alumnos mientras se producen las explicaciones para comprobar el seguimiento de las mismas por parte del alumnado.	3.0	100.0
AF9: Realización de las pruebas de evaluación.	Realización de pruebas escritas.	2.0	100.0
Totales		150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/bioquimica/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Denominación del

Identificador	instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	<p>Al final del curso se realizará una evaluación que se compondrá de 30 preguntas tipo test, con un valor del 60% del examen, y 2 preguntas a desarrollar, cuyo valor será el 30% restante. Para poder promediar el examen será imprescindible obtener un mínimo de 4,0 puntos sobre 10 en las dos partes del examen por separado. Cada pregunta tipo test tendrá cuatro respuestas posibles, siendo sólo una correcta. Una respuesta positiva en cada pregunta en el examen tipo test tendrá un valor de 1 punto, que se normalizará al 60% respecto al examen total. La incidencia del acierto al azar será corregida mediante una proporción 1:4, es decir, cada pregunta errónea restará 0,25 puntos, respecto al examen tipo test.</p> <p>La parte de preguntas a desarrollar (40%) serán cuestiones breves de responder en las que el alumno deberá demostrar su conocimiento de las técnicas estudiadas y relacionarlas entre sí, análisis simples y concretos de espectros, así como, en su caso, la resolución de problemas.</p> <p>Para poder promediar este examen con el resto de la evaluación de la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4,0 puntos en esta prueba escrita. La nota conseguida en esta prueba contribuirá en un 60 % a la nota final de la asignatura.</p> <p>En las convocatorias extraordinarias se evaluarán las mejoras alcanzadas por los alumnos mediante una prueba escrita que ponderará con el 60% de la calificación final. Los estudiantes podrán presentar trabajos o informes encargados por el equipo docente que se evaluarán para mejorar las calificaciones obtenidas en los seminarios y tutorías durante el curso regular.</p>	60.0
SE3	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios, etc., con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	<p>En los seminarios se realizará una evaluación continua de las competencias transversales, así como de las competencias específicas mediante ejercicios, problemas y cuestiones tipo test. Su asistencia será obligatoria. El alumno deberá entregar los trabajos y actividades solicitadas por el profesor. La calificación de los mismos contribuirá en un 10% a la nota final.</p> <p>El enunciado de estos trabajos se les entregará a los alumnos en inglés y el alumno deberá responderlos en inglés en los apartados que el profesor indique.</p> <p>La asistencia a las actividades realizadas por la Facultad de Química (conferencias, charlas informativas, etc) podrá ser tenida en cuenta como una actividad adicional y evaluable de los seminarios de la asignatura, si procede.</p>	10.0
SE5	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.	<p>La asistencia a las prácticas tanto de laboratorio como de análisis de espectros y simulación por ordenador será obligatoria para el estudiante. Se proporcionará un guion de prácticas en inglés.</p> <p>Para la asistencia a las sesiones de prácticas es imprescindible la bata y un cuaderno de laboratorio (no se admiten hojas sueltas) que el alumno deberá llevar siempre consigo y que podrá ser pedido y revisado por el profesor en cualquier momento de las prácticas. Por razones de seguridad los alumnos deberán llevar también gafas de</p>	25.0

seguridad y, en caso de que tengan pelo largo, deberán llevarlo recogido.

El laboratorio está estructurado en tres sesiones. La no asistencia a alguna sesión sin causa justificada conllevará el suspenso en la asignatura. La no asistencia a una de las sesiones (siempre por causa justificada) supondrá una penalización de un 20% de la nota. En cualquier caso, deberá siempre justificarse esa inasistencia y se intentará recuperar en posteriores grupos. La no asistencia a dos o más sesiones supondrá el suspenso automático de la asignatura.

Se valorará la aptitud y actitud del estudiante en el laboratorio, su interés, sus respuestas y participación a las cuestiones que se hagan durante las prácticas. Este apartado supondrá un 10% de la calificación de las prácticas.

Al finalizar las prácticas se entregará un informe, al que se responderá en inglés en los apartados específicos indicados por el profesor, y se realizará un ejercicio escrito tipo test sobre las mismas. Este examen constará de 20 preguntas con cuatro respuestas posibles y una, sólo una, correcta. Cada pregunta correcta valdrá 0,5 puntos sobre la nota final de este examen, mientras que la pregunta incorrecta restará 0,125 puntos. Los alumnos podrán tener el informe de prácticas (no el guion) delante durante el examen.

La nota de este examen constituirá el 60% de la nota de prácticas, siempre y cuando se haya obtenido un mínimo de 4,0 puntos en este examen.

La nota del informe constituirá un 30% de la nota de prácticas, siempre y cuando se haya obtenido un mínimo de 4,0 puntos en este informe.

Una calificación inferior a 4,0 puntos en el examen de prácticas o en el informe supondrá el suspenso automático en la calificación de las prácticas.

Es imprescindible haber aprobado las prácticas para aprobar la asignatura. La suspensión de las prácticas en una convocatoria conlleva, automáticamente, el suspenso de la asignatura en la misma convocatoria.

La nota de prácticas supondrá un 25 % de la nota final de la asignatura, siempre y cuando se hayan aprobado.

SE6

Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros

Se potenciará la participación en clase de los alumnos mediante preguntas directas del profesor a estos y herramientas tipo wooclap, así como problemas a realizar en casa. Las respuestas de los alumnos serán evaluadas positivamente, en su caso, en la puntuación final.

5.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/bioquimica/2024-25#examenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Conocer los fundamentos teóricos las diferentes técnicas espectroscópicas (fluorescencia, dicroísmo circular, RMN, FTIR, etc) aplicadas en el análisis de biomacromoléculas, e interpretar los espectros.
- Conocer la difracción de rayos X y su aplicación en la resolución de estructuras 3-D de las biomacromoléculas.
- Determinar, ante un problema concreto relativo a una macromolécula biológica o interacción entre varias de ellas, la técnica o técnicas espectroscópicas idóneas para abordar su solución y, en su caso, resolver dicho problema satisfactoriamente.

11. Bibliografía

Grupo: GRUPO 1

Bibliografía básica

No constan

Bibliografía complementaria

- [Bibliografía recomendada Serdyuk, I. N., Zaccai, N. R., Zaccai, J., \(2007\) "Methods in Molecular Biophysics Structure, Dynamics, Function", New York, Cambridge University Press.](#)
- [Bibliografía recomendada Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A. \(2008\) "Principios de análisis instrumental", 6ª edición, Madrid, Ed. McGraw-Hill.](#)
- Campbell, I.D., Dwek, R., (1984) "Biological Spectroscopy", Menlo Park, Ed. Benjamin/Cummings.
- [Chang, R. \(2000\) Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences, 3ª ed., University Science Books. <https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7015/IDd8d50f7a/NT2>](#)
- [Engel, T., Hehre, W., \(2013\) "Quantum Chemistry and Spectroscopy" Pearson, 3rd edition.\[https://drive.google.com/drive/folders/0B_EIJ5Q1kec-YnZWOHBseUw4NUE\]\(https://drive.google.com/drive/folders/0B_EIJ5Q1kec-YnZWOHBseUw4NUE\)](#)
- [Gómez-Moreno, C., Sancho Sanz, J. \(2003\) "Estructura de proteínas", Barcelona, Ed. Ariel. <https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7026/ID5a9d5a98/NT12>](#)
- [Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A. \(2000\). Principios de análisis instrumental, 5ª edición, Madrid, Ed. McGraw-Hill](#)
- [Tinoco, I., Jr., Sauer, K, Wang, J.C. y Puglisi, J. D. \(2002\) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. Prentice Hall International, Inc. 4ª Ed.](#)
- [Van Holde, K.E., Johnson, W.C. y Ho, P.S. \(1ª ed. 1998, 2ª ed. 2006\) "Principles of Physical Biochemistry", Prentice Hall, Upper Saddle River, Nueva Jersey.](#)
- [Methods in Enzymology, Vol. 246: "Biochemical Spectroscopy", Ed. K. Sauer Academic Press, San Diego, 1995.](#)

- [Drago, R. S..\(1992\) "Physical methods for chemists". 2nd. Saunders College Pub.http://r.takjoo.profcms.um.ac.ir/imagesm/1006/stories/Spectroscopy/93/drago_physicalmethodsforchemists_2e.pdf](http://r.takjoo.profcms.um.ac.ir/imagesm/1006/stories/Spectroscopy/93/drago_physicalmethodsforchemists_2e.pdf)
- [Hammes, G.G. \(2005\) "Spectroscopy for the Biological Sciences" New Jersey, Ed. John Wiley & Sons, Inc](#)
- [Nikolai Vekshin \(2012\) "Fluorescence Spectroscopy of Biomacromolecules: Brief Handbook in Biological Fluorescence" LAP LAMBERT Academic Publishing 20,Saarbrucken, Germany.](#)
- [Roca, P, Oliver, J, Rodríguez, A.M. \(2003\) "Bioquímica: técnicas y métodos". Ed. Hélice. Madrid.](#)

12. Observaciones

El inglés es el idioma de comunicación científica. Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la Ciencia. El reconocimiento de nuestros Grados con Sellos Internacionales de Calidad (Eur-ACE para el Grado en Ingeniería Química, y Eurobachelor para el Grado en Química) exige que los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés para todas nuestras materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades previstas en esta Guía Docente.

El plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura es un comportamiento fuera de toda ética y llevará como consecuencia, de forma automática, el suspenso en la asignatura.

En los procesos de evaluación se seguirá la Normativa de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia (ver link) relativa a las acciones contrarias a la ética universitaria":

<https://www.um.es/documents/14152/49667/2023+05+01+Fraude.pdf>

Para realizar las prácticas de laboratorio de esta asignatura es imprescindible que el estudiante haya recibido antes de iniciar la primera práctica una formación adecuada sobre prevención de riesgos específica a estas prácticas y/o laboratorio. Ningún estudiante que, por algún motivo, no haya realizado esta formación podrá, bajo ningún concepto, participar en las prácticas en el laboratorio.

Esta formación se impartirá sobre seguridad y prevención de riesgos personales y medioambientales (específicos a las prácticas que se van a realizar en la asignatura) en el tiempo y la forma que el profesor considere oportunas. Los guiones de prácticas (o, en general, la documentación que maneje el alumno) ha de incluir la información necesaria sobre los riesgos de los productos químicos, biológicos y/o manejo de instrumentación que se van a utilizar en cada uno de los experimentos a desarrollar. La formación sobre seguridad y prevención de riesgos será evaluable en esta asignatura.

El estudiante que accede al laboratorio se compromete a respetar las normas de prevención establecidas en dicho laboratorio y a seguir, en todo momento, las indicaciones del profesor. En caso de no hacerlo, el profesor podrá expulsar de forma inmediata del laboratorio al estudiante, además de que recaerá sobre él la responsabilidad de cualquier incidencia que se pueda derivar de su comportamiento.

Dado que la Inteligencia Artificial (IA) en sus diferentes formas y aplicaciones es una herramienta extremadamente potente y accesible, y que puede intervenir en el proceso de enseñanza - aprendizaje, y de acuerdo con las directrices aprobadas por el Centro, se intentará integrar en el proceso de formación y en la metodología docente según nuestras posibilidades y nuestro criterio, así como tener en cuenta su existencia y sus funcionalidades para la evaluación de las actividades realizadas por los alumnos en tiempo de trabajo autónomo. El alumno debe declarar cómo ha empleado la Inteligencia Artificial en la elaboración del trabajo.

Esta asignatura no tiene vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, proporciona conocimientos básicos necesarios para su cumplimiento.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".