



### Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	Técnicas Espectroscópicas de Alta Resolución		
<b>Materia</b>	Materia Obligatoria Básica		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Técnicas Avanzadas en Química, Análisis y Control de Calidad Químicos		
<b>Plan</b>	1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Código</b>	54591
<b>Periodo de impartición</b>	Postgrado	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Curso</b>	1
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	José Luis Alonso Hernández, Juan Carlos López Alonso		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:jalonso@qf.uva.es">jalonso@qf.uva.es</a> , <a href="mailto:juancarlos.lopeza@uva.es">juancarlos.lopeza@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Química Física y Química Inorgánica		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

Forma Parte de la Materia Obligatoria Básica del Módulo

### 1.1 Contextualización

Se imparte en el primer semestre junto con el resto de las asignaturas de la materia obligatoria.

### 1.2 Relación con otras materias

Junto con el resto de las asignaturas, permite conocer al alumno las aplicaciones de las técnicas espectroscópicas en los ámbitos de la Química Analítica, Química Física, Química Orgánica e Industria Química, para la identificación de compuestos químicos, determinación de su estructura y al control de calidad

### 1.3 Prerrequisitos

Los requeridos para cursar el master





## 2. Competencias

### 2.1 Generales

#### **G1.- Conocimiento del método científico.**

Conocer el método científico dentro de las ciencias experimentales, en particular en el ámbito de la Química, formulando modelos e hipótesis de trabajo relevantes y planificando el análisis en relación con dichas hipótesis y la discusión de las conclusiones, de modo que se pueda avanzar en el conocimiento científico.

#### **G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.**

Es la capacidad para aplicar los conocimientos técnicos adquiridos, de forma coherente y profesional, sobre todo en contextos novedosos o en constante renovación, que impliquen la realización de una actividad química

#### **G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.**

Ser capaz de emitir juicios críticos sobre propuestas, hipótesis y validez científica de las conclusiones, así como sintetizar propuestas y resultados dentro del ámbito de la química.

#### **G4.- Competencias metodológicas.**

Es la capacidad para elegir la metodología más adecuada para el desarrollo de la investigación y resolución de un problema concreto, adaptándola al contexto en el que se éste se ha originado.

#### **G5.- Capacidad para valorar la originalidad y creatividad.**

Es la competencia para reconocer la originalidad en la concepción, formulación y resolución de problemas, en el ámbito de la investigación química y científico-tecnológica en general.

#### **G6.- Capacidades de comunicación.**

Ser capaz de presentar de forma oral y escrita, ante públicos especializados o no, resultados avanzados de investigación química, considerando antecedentes, hipótesis de trabajo, resultados y conclusiones

#### **G7.- Capacidad de trabajo en equipo.**

Capacidad para el desarrollo de actividades químicas, supervisadas o autónomas, al servicio de un proyecto de trabajo común, que puede ser multidisciplinar.

#### **G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.**

Adquirir destrezas generales en el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la química, que le permiten la utilización de las herramientas informáticas disponibles más importantes en el campo científico-tecnológico.

#### **G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente.**

Promover un interés permanente para ampliar conocimientos y el desarrollo de un perfil profesional específico, mediante el estudio, la reflexión y la investigación.

#### **G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.**

Adquirir las destrezas necesarias para el aprendizaje autónomo en el ámbito de la Química, reconociendo las fuentes de conocimiento para dicho aprendizaje y su utilización, y motivando el aprendizaje a lo largo de la vida, en el ámbito de la química.

### 2.2 Específicas

#### **E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas químicas.**

Comprende esta competencia la capacidad de utilización de forma profesional del lenguaje y de las técnicas avanzadas propias de algunas de las especialidades de la Química, para favorecer la interpretación fluida de las fuentes especializadas de dichas disciplinas y la formulación adecuada de nuevos problemas.

#### **E2.- Adquisición de destrezas técnicas generales para el estudio y resolución de problemas medio-ambientales.**

Comprende esta competencia la capacidad de elección y utilización de forma profesional de las técnicas avanzadas propias de algunas de las especialidades de la Química, para favorecer el estudio y en su caso resolución de problemas medio-ambientales.



**E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación en Química.**

El alumno del Máster adquirirá competencias suficientes que le permitan iniciar un proyecto de investigación en alguna de las áreas de conocimiento de la Química, de forma que pueda integrarse en las líneas de investigación de un Programa de Doctorado de la Universidad de Valladolid., o en un departamento de I+D+i de una empresa pública o privada

**E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Química.**

Comprende esta competencia la capacidad del estudiante para la búsqueda y gestión de documentación y bibliografía especializada química, el uso racional y crítico de ésta para determinar el estado del arte en un determinado problema, y el dominio de los recursos bibliográficos pertinentes.

**E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.**

Competencia para adaptar los modelos teóricos químicos para el estudio de problemas relacionados con la química o provenientes de otros campos científico-tecnológicos.

**E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución.**

Comprende esta competencia la capacidad analítica frente a nuevas situaciones para identificar la aplicación de herramientas químicas, existentes o de nuevo diseño, que contribuyan a la comprensión y solución de los problemas planteados tanto en el campo de la química en general, como dentro del medio-ambiente en particular.

**E7.- Capacidad de defender trabajos de investigación avanzados en el ámbito de sus líneas de especialización así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.**

Capacidad estrechamente vinculada a la competencia de una buena comunicación científica, en el ámbito propio de la especialización adquirida, tanto para defender las tesis propias como para debatir con juicio crítico con terceros, en una relación entre pares.

**E8.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.**

Competencia para comprender la formulación de nuevos avances, en el ámbito de la investigación propio de cada disciplina de la química, y las perspectivas que plantean.

**E9.- Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de la química o de sus aplicaciones.**

Competencia para reconocer líneas de investigación emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando las interrelaciones existentes con cada una de las especialidades.

**E11.-Capacidad de relacionar las características espectroscópicas con la estructura molecular.**

Esta competencia implica ser capaz de relacionar las características espectroscópicas experimentales, con la estructura molecular de los diferentes compuestos, así como la de predecir, a partir de esta última, las posibles características espectroscópicas que pueden ser esperadas.

**E15.- Capacidad de conocer, elegir y aplicar nuevas técnicas instrumentales para la resolución de problemas químicos o medio-ambientales.** Esta competencia implica el conocimiento de técnicas instrumentales, que permita la elección de la más adecuada para la resolución de un problema químico o medio-ambiental concreto.



### 3. Objetivos

El objetivo general del Máster en **Técnicas Avanzadas en Química** es proporcionar a sus titulados una sólida formación metodológica y conocimientos científicos avanzados en las grandes áreas de conocimiento de la Química que favorezcan el desarrollo de capacidades y aptitudes para la investigación de calidad en Química, o en otras disciplinas científico-tecnológicas afines, y siempre con orientación ambientalista.

Ese objetivo general se concreta en 3 objetivos específicos:

(1) profundizar en las competencias y conocimientos adquiridos durante el grado

(2) servir de periodo de formación para que el alumno puede integrarse posteriormente en un Programa de doctorado

(3) capacitarlo para integrarse en el mercado laboral dentro de campos emergentes como son el medio ambiente y las actividades de I+D+i.

Como resultado de la realización de las actividades formativas y teniendo en cuenta los contenidos de la materia, los objetivos concretos de la Asignatura son capacitar a los alumnos para

Conocer las técnicas espectroscópicas de alta resolución.

Saber aplicar las técnicas de análisis y ajuste en espectroscopía molecular.

Aprender a extraer información sobre la estructura y propiedades moleculares a partir de los parámetros espectroscópicos.

Conocer las aplicaciones de técnicas laser con detección de masas en espectroscopía

Aprender a extraer información estructural y analítica a partir de los parámetros espectroscópicos.

Conocer las aplicaciones de estas técnicas al Control de Calidad.

Estos resultados implican la adquisición, de forma completa o parcial de las competencias que se indican más arriba (algunas competencias se adquieren o perfeccionan a lo largo de todo el periodo formativo del grado).



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

Técnicas Espectroscópicas de Alta Resolución. Aspectos experimentales. Medida y análisis de los espectros de espectros con resolución vibracional y rotacional. Espectroscopías Laser con detección de masas. Aplicaciones analíticas de estas técnicas.

##### Bloque 1: “ Técnicas Espectroscópicas de Alta Resolución”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

###### a. Contextualización y justificación

Las técnicas espectroscópicas actuales son técnicas híbridas que agrupan conjuntos de técnicas que se combinan para dar lugar a instrumentos altamente sofisticados. En este contexto, resulta fundamental introducir las Técnicas Espectroscópicas de Alta resolución con unos fundamentos básicos tanto teóricos como experimentales de las técnicas espectroscópicas en fase gas, cubriendo los aspectos básicos de la medida y análisis de los espectros para obtener los parámetros de la estructura molecular que estas técnicas proporcionan. El curso también cubre de modo específico las aplicaciones del Laser en la espectroscopía de alta resolución, incluyendo las técnicas de espectroscopía electrónica en que se combinan chorros supersónicos y haces moleculares junto a la detección de masas que hacen que estas técnicas sean ultra sensibles. El curso incluye la aplicación de estas técnicas como técnicas analíticas.

###### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las técnicas espectroscópicas de alta resolución.
- Saber aplicar las técnicas de análisis y ajuste en espectroscopía molecular.
- Aprender a extraer información sobre la estructura y propiedades moleculares a partir de los parámetros espectroscópicos.
- Conocer las aplicaciones de técnicas laser con detección de masas en espectroscopía
- Aprender a extraer información estructural y analítica a partir de los parámetros espectroscópicos.
- Conocer las aplicaciones de estas técnicas al Control de Calidad.

###### c. Contenidos

- Técnicas Espectroscópicas de Alta Resolución.
- Aspectos experimentales.
- Medida y análisis de los espectros de espectros con resolución vibracional y rotacional.
- Espectroscopía Laser con detección de masas.
- Aplicaciones analíticas de estas técnicas.

###### d. Métodos docentes

- Clases de teoría
- Clases de seminario
- La plataforma MOODLE se utilizará para entregar las tareas en formato electrónico, así como para el intercambio de opiniones, resolución de dudas, etc. Los alumnos accederán a la misma utilizando las cuentas y claves que, de forma automática, les proporciona la Universidad de Valladolid. En todos los casos, se utilizarán aquellas T.I.C. que favorezcan la comprensión y participación de los alumnos

###### e. Plan de trabajo

- Actividades en las sesiones dedicadas a Teoría y Seminarios (PRESENCIALES).
- Clase magistral con exposición de fundamentos teóricos por parte del profesor



Resolución de casos prácticos (seminarios).

Actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES)

Preparación, ampliación y estudio del material

Resolución de ejercicios y preparación de memorias

**f. Evaluación**

Evaluación continua

**g Material docente**

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

**g.1 Bibliografía básica**

J. M. Hollas, High Resolution Spectroscopy, Butterworths.

Hollas J.M. "Modern Spectroscopy", John Wiley & Sons (1998).

Requena A., Zúñiga J. "Espectroscopía", Person-Prentice Hall (2003).

P. Bernath "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press (1995).

J.I. Steinfeld "Molecules and Radiation", MIT Press (1985).

W. Demtroder, Atoms. Molecules and Photons, Springer, 2004.

W. Demtroder, Laser spectroscopy, Springer, 4ª ed. 2008.

**g.2 Bibliografía complementaria**

W. Demtroder, Laser spectroscopy, Springer, 4ª ed. 2008.

D. L. Andrews, Lasers in Chemistry, Springer-Verlag, 1990.

D. A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6ª edición, Brooks/cole, 2007.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Revistas digitales, programas de cálculo

**h. Recursos necesarios**

La Facultad de Ciencias dispone de aulas con los recursos necesarios para desarrollar las clases teóricas de problemas y los seminarios.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Septiembre-diciembre 2021

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases de teoría. Supondrán aproximadamente el 65% de las horas presenciales. En ellas el profesor desarrollará los contenidos básicos de los diferentes temas y recomendará al alumno recursos bibliográficos adecuados para ampliar conocimientos y preparar los temas en profundidad.

Clases prácticas y seminario. En estas clases se realizarán la mayoría de las actividades evaluables que debe resolver el alumno para poder superar la asignatura



## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	1,2 (30)	Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos	2 (50)
Clases de problemas y seminarios	0,8 (20)	Preparación y resolución de ejercicios, problemas, presentaciones...	1,2 (30)
Asistencia a tutorías	0.2 (5)	Preparación de exámenes	0,4 (10)
Realización de exámenes y controles periódicos	0.2 (5)		
Clases teóricas	1,2 (30)		
Total presencial	<b>2,4 (60)</b>	Total no presencial	<b>3,6 (90)</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>6 (150)</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la agenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua (Controles basados en la resolución de casos prácticos y trabajos)	70%	
Evaluación de conocimientos por medio de examen.	30%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - ...Superar el 50% de las tareas y examen
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - ... Superar el 50% del examen final

## 8. Consideraciones finales

*La utilización y difusión de materiales docentes sin la autorización expresa de su autor es un uso prohibido que atenta contra el derecho a la propiedad intelectual y puede constituir un ilícito civil o incluso penal, generando responsabilidades legales a la persona infractora.*

