

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA II

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Analítica	Química Analítica II	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> CARMEN CRUCES BLANCO (Grupo A) ANA Mª GARCÍA CAMPAÑA (Grupo B) 		Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Despacho nº4 (Planta 3ª) (Grupo A) Despacho nº 26 (Planta baja)(Grupo B) Correo electrónico: mcruces@ugr.es (Grupo A) amgarcia@ugr.es (Grupo B)			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Grupo A: Martes y jueves (13-14 h) y viernes (9.30-13.30 h) Grupo B: Lunes y miércoles (10-13 h)			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Química		Bioquímica, Ingeniería Química			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada la asignatura Química Analítica I					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción al análisis instrumental. Señales y datos analíticos. Calibración y evaluación de métodos instrumentales. Clasificación de técnicas instrumentales. Metodología del análisis instrumental. Fundamentos de las principales técnicas ópticas. Espectrometrías de absorción y emisión molecular. Espectrometrías de absorción y emisión atómica. Aplicaciones de las técnicas ópticas.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Competencias Genéricas: CG1, CG2, CG3, CG5, CG6,CG8, CG9,.
- Competencias específicas: CE20, CE21, CE22, CE25, CE27, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35, CE41

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer la clasificación de las técnicas analíticas instrumentales (asociado a las competencias CG1, CE20, CE22)
- Conocer las metodologías de validación y los parámetros para la elección de un método analítico instrumental (asociado a las competencias CG5, CE21, CE25)
- Establecer los fundamentos teóricos básicos, los tipos de espectros, la instrumentación utilizada y las aplicaciones analíticas y de información estructural de las técnicas ópticas espectroscópicas (asociado a las competencias CE20, CE34, CE35).
- Demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con las técnicas instrumentales (asociado a las competencias CG9, CE25, CE27)
- Adquirir destrezas en la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos químicos (asociado a las competencias CG1, CG5, CG6, CE25)
- Adquirir la capacidad para reconocer y mejorar las medidas analíticas y su práctica (asociado a las competencias CG6, CG9, CE35, CE41)
- Adquirir destrezas para generar resultados obtenidos por observación y medida de los compuestos y sus cambios experimentales (asociado a las competencias CG5, CG8, CE33, CE34, CE41)
- Establecer la diferencia entre técnicas ópticas espectroscópicas y no espectroscópicas (asociado a las competencias CG9, CE35)
- Conocer los componentes necesarios de los equipos empleados en técnicas espectroscópicas (asociado a las competencia CE20)
- Distinguir entre una señal de emisión y absorción atómica o molecular (CG9, CE20, CE22, CE34)
- Conocer las diferentes metodologías de absorción y emisión atómica, los diseños instrumentales y los tipos de sustancias que pueden identificarse y determinarse por estas técnicas (asociado a las competencias CG9, CE20, CE22, CE34)
- Conocer las diferentes metodologías de absorción y emisión luminiscentes y los tipos de sustancias que pueden identificarse y determinarse por técnicas luminiscentes (asociado a las competencias CG9, CE20, CE22, CE34)
- Saber obtener, evaluar y validar los resultados de un análisis químico basado en la aplicación de una técnica óptica (asociado a las competencias CG6, CG9, CE21, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35)

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1. TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS

Introducción al Análisis Instrumental. Clasificación de las técnicas analíticas instrumentales. La señal analítica: ruido, relación señal/ruido y fuentes de ruido. Componentes básicos de un instrumento para el análisis. Criterios para la selección de una técnica analítica instrumental.

TEMA 2. CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS

Introducción a la calibración y validación de métodos analíticos. Gestión de equipos: confirmaciones metrológicas. Validación de métodos analíticos: parámetros de calidad.



TEMA 3. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ÓPTICAS

Fundamentos de las técnicas ópticas: interacción de la radiación electromagnética con la materia. Clasificación de las técnicas ópticas. Técnicas espectroscópicas: tipos de espectros y clasificación. Técnicas ópticas no espectroscópicas: clasificación, definición y aplicaciones.

TEMA 4. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR UV-VIS

Introducción. Leyes de absorción: desviaciones y limitaciones. Instrumentos para medidas espectrofotométricas: componentes y diseños. Metodología espectrofotométrica. Aplicaciones analíticas de la Espectrofotometría UV-Vis.

TEMA 5. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN EL IR

Los enlaces y el IR: tipos de vibraciones moleculares. Instrumentos para medidas en el IR: espectrómetros dispersivos de red y sus componentes. Preparación de muestras para medidas en el IR. Aplicaciones analíticas de la Espectroscopía IR.

TEMA 6. ESPECTROSCOPIA DE LUMINISCENCIA MOLECULAR

Introducción a las técnicas luminiscentes. Variables que afectan a la emisión luminiscente. Instrumentos para medidas luminiscentes: componentes y diseños. Metodologías luminiscentes. Aplicaciones de la Espectrofluorimetría y Fosforimetría.

TEMA 7. ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN ATÓMICA

Introducción a las técnicas espectroscópicas atómicas. Fundamentos de la Espectroscopía de Emisión Atómica. Espectroscopía de emisión de llama: componentes y diseño instrumental. Espectroscopía de Emisión de Plasma: componentes y diseño instrumental. Interferencias y metodología analítica. Aplicaciones de la Espectroscopía de Emisión Atómica.

TEMA 8. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.

Fundamentos de la Espectroscopía de Absorción Atómica. Instrumentación en Espectroscopía de Absorción Atómica. Sistemas de atomización de la muestra: llama, vaporización electrotérmica y generación de vapor. Interferencias y metodología analítica. Aplicaciones de la Espectroscopía de Absorción Atómica.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Seminarios de aula
- Resolución de problemas numéricos
- Tutorías

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Determinación espectrofotométrica de hierro en vinos

Práctica 2. Determinación espectrofluorimétrica de quinina en agua tónica.

Práctica 3. Determinación espectrofotométrica simultánea de cromo y manganeso.

Práctica 4. Determinación de sodio por Fotometría de Llama en muestras de aguas minerales

Práctica 5. Determinación de calcio por Espectroscopía de Absorción Atómica en muestras de leche.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- “Análisis Químico Cuantitativo”. Daniel C. Harris, 3ª ed. (6ª ed. Original) ed. Reverté S.A. Barcelona, 2007.
- “Técnicas espectroscópicas en Química Analítica”. Vol.I: Aspectos básicos y espectrometría molecular y Vol. II. Espectrometría atómica de iones y electrones. A. Ríos Castro, M.C. Moreno Bondi, B.M. Simonet Suau (coords.). Ed. Síntesis, S.A., 2012.
- “Fundamentos de Química Analítica”, Skoog, West, Holler and Crouch, 8ª ed. Thomson, Madrid, 2004.
- “Química Analítica Moderna”, David Harvey, MacGraw-Hill, Madrid 2002.
- “Principios del análisis instrumental”, 6ª ed Skoog & Holler, McGraw-Hill, 2009
- “Química Analítica”, 7ª ed., Skoog & West, McGraw-Hill, 2001
- “Análisis Instrumental”, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, Prentice Hall, Madrid 2000
- “Química Analítica Contemporánea”, J.F. Rubinson, K.A. Rubinson, Prentice Hall, Madrid, 2000
- “Análisis Químico”, Francis Rouessac, Annick Rouessac, McGraw-Hill, Madrid 2000

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- “Modern Spectroscopy”, J. Michael Holles, Wiley, 4ª ed, U.S.A., 2004
- “Fosforescencia Molecular Analítica: una aproximación práctica”, A. Fernández Gutierrez and S.G. Schulman. Editorial Universidad de Granada, 2001.
- “Principles and Applications of fluorescent spectroscopy”, J. René Albani, Blackwell Publishing, 2007

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma docente: sistema web de apoyo a la docencia (<http://swad.ugr.es>)

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cinco tipos de actividades:

- **Clases magistrales:** en ellas el profesor ofrecerá una visión global del tema tratado. Para el estudio individual y la preparación de los temas en profundidad, se indicará la bibliografía necesaria.
- **Exposiciones orales:** Al finalizar el cuatrimestre, se realizarán 5 seminarios prácticos enfocados a que el alumno pueda exponer, en forma oral al conjunto de la clase, o bien preguntas formuladas por el profesor, trabajos elaborados en equipo (grupos de 3-5 personas) o lectura y exposición de trabajos de investigación en inglés que permitan profundizar en algún aspecto abordado previamente en las clases magistrales y coger destrezas en dicho idioma.
- **Clases de problemas numéricos:** Se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases magistrales mediante la resolución de cuestiones y problemas, siguiendo dos estrategias diferentes:
a) el profesor resolverá, ante todo el grupo, algunos problemas-tipo para que el alumno pueda



identificar los elementos esenciales del planteamiento y cómo abordar la resolución y b) se propondrán a los alumnos problemas no resueltos en clase a fin de que los resuelvan individualmente y los presenten durante las sesiones de tutorías.

- **Tutorías:** los alumnos acudirán a ellas en grupos de 6-8, participando en una sesión de 1 hora cada tres semanas a lo largo del cuatrimestre. En ellas, el profesor resolverá las cuestiones que les surjan, además de que ellos les entreguen resueltos problemas y cuestiones, así como los resultados obtenidos de las prácticas de laboratorio. También se realizarán las evaluaciones parciales de los ejercicios de control realizados a lo largo del cuatrimestre, como control de los temas teóricos expuestos en las clases magistrales..
- **Clases prácticas de laboratorio:** Al finalizar la exposición de los temas teóricos en las clases magistrales, el alumno dedicará una semana intensiva a la realización de 5 prácticas de laboratorio, teniendo que llevar a cabo la parte práctica obligatoria, así como la presentación de un cuaderno de prácticas, debidamente cumplimentado y la evaluación mediante examen escrito de los conocimientos adquiridos en las mismas.

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS	ECTS
Presenciales	AF.1. Lecciones magistrales: 37 h	CG1, CG5, CG9, CE5, CE21, CE22, CE25, CE41	40 % (60 h)
	AF.2. Prácticas de laboratorio: 12,5 h (5 sesiones x 2.5 h)	CG2, CE5, CE25, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35, CE41	
	AF.3. Seminarios de aula y resolución de problemas: 4,5 h	CG1, CG3, CG6, CG8, CG9, CE5, CE25, CE27, CE30, CE41	
	AF.4. Exposiciones de trabajos: 4 h	CG1, CG3, CG5, CG8, CG9, CE5, CE25	
	AF.5. Tutorías grupales: 2 h	CG3, CG9	
No presenciales	AF.6. Estudio y preparación de clases magistrales y de problemas: 77 h	CG1, CG2, CG5, CG6, CG9, CE25, CE27	60 % (90 h)
	AF.7. Realización de pruebas escritas: 4 h	CG3, CG6, CG9, CE5, CE25	
	AF.8. Estudio y preparación de seminarios y trabajos de exposición: 9 h	CG1, CG2, CG3, CG5, CG8, CG9, CE5, CE25	



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas	ACTIVIDADES PRESENCIALES					ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		
		Lección magistral (horas)	Seminarios de aula y resolución de problemas (horas)	Exposición trabajos (horas)	Tutorías (horas)	Prácticas de laboratorio	Estudio y preparación de clases magistrales y problemas (horas)	Realización de pruebas escritas (horas)	Estudio y preparación de seminarios y exposición de trabajos (horas)
17 Febrero	Presentación	1					6		
18 al 21 Febrero	Tema 1	3			0,5		5		1
24 al 27 Febrero	Tema 1/Tema 2	3					6		1
3 al 7 Marzo	Tema 3	4			0,5		8		1
10 al 14 Marzo	Tema 3	2	1,5				6		1
17 al 21 Marzo	Tema 4	3					6		1
24 al 28 Marzo	Tema 5	3					5		2
31 Marzo al 4 Abril	Tema 5	3		1,5	0,5		5		
7 al 11 Abril	Tema 6	1					6		1
22 al 25 Abril	Tema 6	2	1,5	0,5			3		
28 al 30 Abril	Tema 6	2					5		
5 Mayo	Tema 7	1					5		1
6 al 9 Mayo	Tema 7	2	1	1			8		
12 al 16 Mayo	Tema 7/Tema 8	3			0,5		1		
19 al 23 Mayo	Tema 8	2	1				1		
2 al 6 Junio	Tema 8	1	1	2			1		
Total horas		37	6	5	2	12,5	77	4	9



EVALUACIÓN

MODALIDADES:

A) Evaluación continua: (por curso)

<i>SISTEMA DE EVALUACIÓN</i>	<i>% CALIFICACIÓN FINAL</i>
Asistencia a clases magistrales	5%
Actividades complementarias	15%
Prácticas de laboratorio	20%
Exámenes	60%

B) Evaluación única final:

En esta modalidad, la evaluación se realizará a partir de la calificación obtenida en un examen escrito que constará de dos partes: a) contenidos de las clases magistrales y b) cuestiones de las prácticas de laboratorio y un examen oral correspondiente a una exposición oral de 10 min.

Aquellos estudiantes que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán acogerse a una evaluación única final. Para ello, tendrán que solicitarlo al Director del Departamento, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. El director le comunicará al profesorado responsable de la misma, dicha modalidad, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Los estudiantes que se acojan a esta segunda modalidad, podrán estar englobados en las siguientes circunstancias:

1. Que el estudiante sí asista a las prácticas de laboratorio de la asignatura y realice el examen correspondiente, que será un examen escrito sobre los contenidos de las clases magistrales y las cuestiones de las prácticas de laboratorio, en cualquiera de las convocatorias (ordinaria y/o extraordinaria).
2. Que el estudiante no asista a las prácticas de laboratorio, por lo que deberá realizar un examen escrito sobre los contenidos de las clases magistrales y las cuestiones de las prácticas de laboratorio, además de un resumen explicativo de las prácticas de laboratorio.



INFORMACIÓN ADICIONAL

- ❖ **Asistencia a clases magistrales:** tendrá un peso de un 5% sobre la nota final, siempre y cuando se haya asistido a más del 85% de las clases impartidas y el porcentaje máximo sólo se aplicará cuando el número de faltas sea menor o igual a 5.
- ❖ **Actividades complementarias:** tendrán un peso de un 15% sobre la nota final, repartido entre los ejercicios de control de los temas teóricos realizados a lo largo del cuatrimestre (10%) y las exposiciones orales (5%).
- ❖ **Prácticas de laboratorio:** tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, repartido entre la asistencia al laboratorio para la realización de las mismas, que es obligatorio y computará la mitad (10%) y la nota del ejercicio de control de las mismas (10%). Si esta segunda parte está suspensa con una nota inferior a 4, el examen de prácticas estará pendiente para la convocatoria de Septiembre.
- ❖ **Exámenes:** tendrá un peso de un 60% sobre la nota final y sólo podrá sumársele a la misma el 40% restante (asistencia + actividades complementarias + prácticas de laboratorio) siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 5. El examen comprenderá cuestiones teóricas de extensión variable referentes a los conceptos vistos en las clases magistrales y en los seminarios de aula, junto con la resolución de los problemas numéricos vistos en las clases correspondientes y las cuestiones referidas a las prácticas de laboratorio.

FECHA DE EXÁMENES

- **Ordinario:** 2-Julio-2015
- **Extraordinario:** 8-Septiembre-2015

