

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Analítica	Química Analítica II	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> CARMEN CRUCES BLANCO: Grupo A ANTONIO GONZÁLEZ CASADO: Grupo B 			Dpto. Química Analítica, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 4: Grupo A Despacho nº 26: Grupo B Correo electrónico: mcruces@ugr.es (Grupo A) agcasado@ugr.es (Grupo B)		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, martes y miércoles: 12- 14 h (C. Cruces Blanco) y Lunes y miércoles: 10-13 h (A. González Casado)		
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 de Química Analítica I					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 1 / 6
 OPP/JGRbxwC2xJ+ckzVaeX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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 competencias 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.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 2 / 6



OPP/JGRbxwC2xJ+cKzVaeX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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 y técnicas no espectroscópicas. Técnicas espectroscópicas: tipos de espectros y clasificación.

TEMA 4. TÉCNICAS ÓPTICAS NO ESPECTROSCÓPICAS

Fundamentos de las técnicas ópticas no espectroscópicas: definición y aplicaciones: Difracción de rayos X, Refractometría, Reflectancia, Polarimetría, Turbidimetría, Nefelometría y Espectroscopía Raman.

TEMA 5. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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
- Actividades individuales o en equipo



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 3 / 6



OPP/JGRbxwC2xJ+ckzVaeX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1. Determinación espectrofotométrica de hierro en vinos
Práctica 2. Determinación espectrofluorimétrica de quinina en aguas tónicas.
Práctica 3. Determinación de los parámetros K del aceite de oliva. Verificación de un espectrofotómetro UV-vis.
Práctica 4. Determinación de sodio por fotometría de llama en muestras de aguas minerales y bebidas isotónicas
Práctica 5. Determinación de calcio por espectroscopia 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, JF Rubinson, Pentrice 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, 4ªed, 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: prado2.ugr.es

METODOLOGÍA DOCENTE

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

- **Clases presenciales:** 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. Al finalizar cada tema teórico, se realizará un ejercicio tipo test de 5 preguntas con múltiples respuestas.
- **Seminarios de aula:** Se realizarán seminarios, enfocados a la resolución 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



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 4 / 6



OPP/JGRbxwC2xJ+ckzVaeX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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 o por grupos.

- **Actividades individuales o en equipo:** Exposiciones de los alumnos al conjunto de la clase, o bien preguntas formuladas por el profesor, o exposición de trabajos de investigación bibliográficos, concurso de preguntas y respuestas, etc... en los cuales se hará un repaso o se profundizará en aspectos relacionados con los temas teóricos de la asignatura. Demostraciones de equipos llevadas a cabo por el profesor a grupos reducidos de alumnos.
- **Clases prácticas de laboratorio:** Al finalizar la exposición de los temas teóricos en las clases presenciales, el alumno dedicará una semana intensiva a la realización de 5 prácticas de laboratorio, de 2 horas y media cada una, teniendo que llevar a cabo la parte experimental, así como la realización de todos los cálculos numéricos, en el propio laboratorio para cumplimentar debidamente el cuaderno de prácticas, que será firmado por el profesor.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

MODALIDADES:

A) Evaluación continua: (convocatoria ordinaria y extraordinaria)

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

1) Convocatoria ordinaria:

Estará basada, preferentemente, en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Constará de los siguientes apartados:

- ❖ **Asistencia a clases presenciales:** tendrá un peso de un 5% sobre la nota final, siempre y cuando se haya asistido a más del 85% de las clases en las que se haya pasado un control de asistencia, de forma aleatoria.
- ❖ **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 otras actividades complementarias (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 obligatoria para poder examinarse 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 cómputo de esta parte de la asignatura, quedará pendiente para la Convocatoria Extraordinaria.
- ❖ **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 presenciales y en los seminarios de aula.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 5 / 6



OPP/JGRbxwC2xJ+ckzVaeX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2) Convocatoria extraordinaria:

Para la convocatoria extraordinaria, se seguirá la misma estructura que en la Convocatoria Ordinaria, sustituyendo el 5% correspondiente a la asistencia a las clases presenciales, por un porcentaje del 65% correspondiente al examen escrito.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

En esta asignatura, al ser las prácticas de laboratorio obligatorias, el estudiante que se acoja a esta modalidad, deberá realizar una de las prácticas, de entre las establecidas en esta Guía Docente, en el propio laboratorio, así como un examen teórico de la misma.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Examen escrito con contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura (obligatorias).
- Examen escrito de los contenidos de la asignatura impartida en las clases presenciales, a los que ha tenido acceso a través del material suministrado en la plataforma PRADO2.
- Presentación, por escrito, de un trabajo bibliográfico sobre un tema relacionado con los contenidos de alguna de las partes del temario teórico de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Si el estudiante decide no realizar el examen final, cuyo porcentaje es mayor al 50% de la asignatura, figurará en el acta con la anotación de "No presentado"



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:35:26 Página: 6 / 6



OPP/JGRbxwC2xJ+ckzVaeX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.