

TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS AMBIENTAL

Curso 2015-2016

(Fecha última actualización: 19/05/15)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materias Instrumentales	Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> Oscar Ballesteros García, Grupo A¹ Jorge Fernando Fernández Sánchez, Grupo B² M^a Gracia Bagur González, Grupo C³ 			¹ Sección Interdepartamental de Química General, Edificio 4, Planta baja, Facultad de Ciencias. Despacho nº 3. ☎: 958 243290; E-mail: oballest@ugr.es ; ² Sección Interdepartamental de Química General, Edificio 4, Planta baja, Facultad de Ciencias. Despacho nº 25. ☎: 958 240451; E-mail: jffernan@ugr.es ; ³ Dpto. Química Analítica, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 34. ☎: 958 243327; E-mail: mgbagur@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes 9 a 11 h y viernes 9 a 13 h (Grupo A) Lunes 9 a 10:30 h, miércoles 9:30 a 12 h y jueves 16 h a 18 h (Grupo B) Lunes 15:30 h a 17:30 h y viernes 9 h a 13 h (Grupo C)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencias Ambientales			Geología, Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Deben tenerse unos conocimientos previos de Química básica y de manejo en el laboratorio químico, en especial de ideas fundamentales como ácidos y bases y oxidantes y reductores. Es imprescindible que maneje con soltura el concepto de concentración y sus diversas formas de expresión. 					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Bloque I: Introducción al análisis ambiental.
- Bloque II: Introducción a las técnicas y métodos ópticos.
- Bloque III: Introducción a las técnicas y métodos separativos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Química, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las Competencias, Transversales (CG) y Específicas (CE), enumeradas a continuación:

Competencias Generales o Transversales:

- Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas (CT1).
- Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo (CT2).
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio (CT3).
- Capacidad de organización y planificación (CT4).

Competencias específicas:

- Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en física, química y biología (CE5).
- Diseño de muestreos, tratamiento de datos e interpretación de resultados estadísticos y de programas estadísticos y bases de datos (CE12).
- Clasificar las técnicas instrumentales básicas de análisis ambiental y conocer su fundamento y manejo (CE42).

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1) Al cursar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Llevar a cabo cada una de las etapas del proceso analítico para la resolución o control de problemas ambientales: muestreo, preparación de la muestra, análisis, interpretación de resultados y preparación del informe (CT1, CT2, CE5).
- Diseñar muestreos adecuados para el objetivo del análisis y tipo de muestra que se va a analizar (CT1, CT2, CT4, CE12).
- Conocer las técnicas instrumentales más usadas tanto en el muestreo como en la preparación de las muestras y en el análisis de muestras ambientales (suelo, agua, aire y medio físico) (CT1, CT2, CT3, CE5, CE12, CE42).
- Utilizar las herramientas necesarias para seleccionar la técnica instrumental de análisis más simple, económica y fiable que proporcione la mejor respuesta a cada problema ambiental (CT1, CT2, CT3, CE5, CE12).

2) A su vez, deberá ser capaz de desarrollar habilidades y destrezas relacionadas con:

- Hábitos de estudio y trabajo regular útiles para la formación y el desarrollo profesional.
- La capacidad para trabajar en equipo.
- La habilidad para argumentar desde criterios racionales en un grupo o seminario.
- La capacidad crítica a la hora de procesar la información.
- La mejora de la presentación escrita y la comunicación oral.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Presentación de la asignatura (1 hora)

Temario teórico: (24 horas)

Tema 1. Introducción al análisis ambiental

Problemática ambiental. Descripción del proceso analítico. Técnicas de análisis y métodos analíticos. Metodología analítica. Química Analítica y calidad.

Tema 2. Toma y preparación de la muestra

Definición de muestra: representatividad y criterios de representatividad. Plan de muestreo. Submuestreo y conservación de muestras. Preparación de la muestra para el análisis.

Tema 3. Introducción a las técnicas y métodos ópticos

Fundamentos de las técnicas ópticas: Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Técnicas espectroscópicas: clasificación.

Tema 4. Técnicas espectrométricas de absorción

Fundamento e instrumentación de las técnicas espectrométricas de absorción atómica. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones. Fundamento e instrumentación de las técnicas espectrométricas de absorción molecular. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones.

Tema 5. Técnicas espectrométricas de emisión

Fundamento e instrumentación de las técnicas espectrométricas de emisión atómica. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones. Fundamento e instrumentación de las técnicas espectrométricas de emisión molecular. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones.

Tema 6. Técnicas separativas en análisis ambiental

Fundamento de las técnicas separativas: Aislamiento y preconcentración. Clasificación. Separaciones cromatográficas: El proceso cromatográfico.

Tema 7. Aplicaciones de las técnicas separativas en análisis ambiental

Fundamento e instrumentación de la cromatografía de gases. Fundamento e instrumentación de la cromatografía de líquidos. Fundamento e instrumentación de la cromatografía iónica. Aplicaciones.

Seminarios: (15 horas)

Seminario 1: Tratamiento de datos experimentales en la resolución de problemas ambientales I.

Seminario 2: Tratamiento de datos experimentales en la resolución de problemas ambientales II.

Seminario 3: Aplicaciones de la potenciometría y la conductimetría en la resolución de problemas ambientales: pH, potencial redox y conductividad.

Seminario 4: Aspectos metodológicos de la cromatografía en columna.

Prácticas de laboratorio: (17 horas)

Presentación del proyecto de prácticas

Toma, transporte y conservación de las muestras de agua y suelo. Medida de parámetros analíticos “*in situ*”

Análisis de suelos I

Análisis de suelos II



Análisis de suelos III
Análisis de aguas I
Análisis de aguas II
Defensa del Proyecto

Examen (3 horas)

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental:

- Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos. Miguel Ángel Sogorb Sánchez y Eugenio Vilanova Gisbert. Ed. Díaz de Santos, Madrid 2004.
- Química Analítica Contemporánea. Judith F Rubinson, Kenneth A. Rubinson. Pearson Education, Méjico, 2000.
- Fundamentos de Química Analítica. Skoog, West, Holler, Crouch. 8ª edición, Thomson, Madrid, 2004
- Introducción al Análisis Instrumental. Lucas Hernández, Claudio González. Ariel Ciencia, Barcelona, 2002.
- Análisis Instrumental. Isabel Sierra, Damián Pérez, Santiago Gómez, Sonia Morante. Netbiblo, la Coruña, 2010

Bibliografía complementaria:

- Métodos Oficiales de Análisis, Tomo III, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid 1994.
- Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. APHA-AWWA-WPCF. Díaz de Santos, Madrid, 1992.
- Análisis de las aguas. J. Rodier. Ediciones Omega, Barcelona, 1998.
- Practical Environmental Analysis. Miroslav Radojevic, Vladimir N. Bashkin. RSC Publishing, Cambridge, 2006.
- Química Ambiental de Sistemas Terrestres. Xavier Doménech y José Peral. Ed. Reverté, Barcelona 2006.
- Introducción a la Química Ambiental. S.E. Manahan. Ed. Reverté/UNAM, Barcelona 2007.
- Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J.N. Miller y J.C. Miller, Ed. Prentice Hall, Madrid 2002.
- Environmental Analysis. Roger N. Reeve. Wiley, Chichester 1996.
- Técnicas de separación en Química Analítica. Rafael Cela, Rosa A. Lorenzo y Mª Carmen Casais. Ed. Síntesis, Madrid 2002.
- Toma y tratamiento de muestras. Carmen Cámara (Ed). Ed Síntesis, Madrid 2002.
- Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química. Carmen Orozco Barrenetxea y otros. Ed. Thomson, Madrid 2005.
- Problemas resueltos de Contaminación Ambiental. Carmen Orozco Barrenetxea y otros. Ed. Thomson, Madrid 2003.

ENLACES RECOMENDADOS

- CHEMISTRY. Enlace: <http://www.towson.edu/csme/mctp/Technology/Chemistry.html>
Descripción: Directorio de recursos en Internet. Contiene una excelente sección de enlaces educativos, minuciosamente comentados, y otras de software, conferencias en línea, información



química, foros, etc. Elaborado por la Universidad de Maryland.

- BERKELEY CHEMISTRY LIBRARY. Enlace: <http://www.lib.berkeley.edu/CHEM/>.
Descripción: La Biblioteca Química de la Universidad de Berkeley ofrece información sobre sus catálogos y novedades bibliográficas, una selección de recursos de Química en Internet y un índice de recursos electrónicos.
- UMEÅ UNIVERSITY: ANALYTICAL CHEMISTRY TEACHING RESOURCES. Enlace: <http://www.anachem.umu.se/eks/pointers.htm>.
Descripción: Extenso índice de recursos para estudiantes y profesores de Química. Contiene abundantes secciones con multitud de recursos comentados. Incluye colecciones de cursos e hipertextos electrónicos, material curricular, demostraciones y experimentos, gráficos y archivos visuales, historia, software, material de consulta, congresos, noticias, etc. Además, enlaza con el Analytical Chemistry Springboard, recursos electrónicos sobre técnicas e información de Química Analítica, que complementa a la página anterior.

METODOLOGÍA DOCENTE

Para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea lo más eficaz posible, las diferentes modalidades organizativas (clases teóricas, seminarios, clases prácticas, tutorías, trabajo autónomo y en grupo) se desarrollan utilizando los siguientes métodos de enseñanza-aprendizaje:

- Lección expositiva de la parte teórica, favoreciendo la participación de los estudiantes mediante el interrogatorio oral, pruebas del minuto y actividades de aprendizaje cooperativo.
- Seminarios y clases prácticas: Estudio de casos mediante aprendizaje cooperativo, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas (ABP).
- Tutorías individuales y grupales.

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

Se puede elegir entre dos tipos de evaluación:

- Evaluación continua
- Evaluación única final

EVALUACIÓN CONTINUA:

- **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**
 - Realización de cuestionarios (pruebas de seguimiento periódico) sobre los descriptores recogidos en la guía para la evaluación de conocimientos teóricos-prácticos y seguimiento del trabajo no presencial del alumno.
 - Elaboración y defensa de un portafolio para las prácticas de laboratorio.
 - Exámenes escritos para la evaluación de los conocimientos teóricos y de las habilidades y destrezas adquiridas para la resolución de problemas numéricos.



- Realización de actividades y discusión en grupo con el profesor. Se hará un seguimiento de la asistencia y participación personal a través de las actividades académicamente dirigidas que se considerará en la calificación final.

- **CRITERIOS DE EVALUACION**

- Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos (exámenes escritos, orales y/o prácticos).
- Valoración de las actividades realizadas, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumnado manifestadas en su participación en las consultas (tutorías) y en la elaboración de las actividades individuales o en equipo.
- Asistencia/aprovechamiento a clases prácticas, seminarios, tutorías y sesiones en grupo.

- **CALIFICACION FINAL**

La superación de la asignatura requerirá el cumplimiento de los siguientes criterios:

- 1) Realización de un examen final obligatorio escrito con cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los temas tratados a lo largo de la asignatura. Constituye el 40% de la calificación final.
Se contempla la posibilidad de realizar un examen parcial voluntario eliminatorio, previa realización de un número mínimo de actividades que se establecerá oportunamente.
- 2) La realización de las actividades representará el 20% de la calificación final.
- 3) La asistencia a prácticas es obligatoria. La calificación de las prácticas constituirá un 40% de la calificación final.

NOTA:

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Para ello el estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas, debiendo obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

De acuerdo con la *Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR* (20/05/2013) (<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.

- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, deberá solicitarlo por escrito al Director del Departamento de Química Analítica acompañándola con la documentación que justifique dicha solicitud.

Esta evaluación única final constará de una prueba constituida por dos partes: La primera será un examen teórico-práctico en el laboratorio debiendo de obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para superarla. Una vez superada la primera parte se realizará una segunda que consistirá en la realización de una prueba escrita con cuestiones teórico-prácticas relacionadas con el temario de la asignatura.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Para el alumnado que sea evaluado mediante evaluación continua, la parte aprobada (teoría o prácticas) se mantiene hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico, pero no para el curso siguiente.

