

i ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA IV

Código	40208014
Titulación	GRADO EN QUÍMICA
Módulo	MÓDULO II - FUNDAMENTAL
Materia	MATERIA II.1 QUÍMICA ANALÍTICA
Curso	3
Duración	SEGUNDO SEMESTRE
Tipo	OBLIGATORIA
Idioma	CASTELLANO
Ofertable en Lengua Extranjera	
Movilidad Nacional	Sí
Movilidad Internacional	Sí
Estudiante Visitante Nacional	
ECTS	6,00
Departamento	C126 - QUIMICA ANALITICA

✓ REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos

Los alumnos deben haber superado al menos 12 créditos de la Materia Química del Módulo Básico.

Recomendaciones

Se recomienda haber superado todas las asignaturas de la Materia Química del Módulo Básico y las asignaturas Química Analítica I, Química Analítica II y Química Analítica III del Módulo Fundamental.

OFERTA EN LENGUA EXTRANJERA

- Idioma:
- Tipo de grupo: (*)
- Nivel requerido:

*(Exclusivo, sólo se imparte en ese idioma; Adicional, un grupo adicional en ese idioma; Mixto, un mismo grupo con el idioma base - español y el que se oferta)

MOVILIDAD

- Movilidad Nacional (SICUE): Sí. Tipo de enseñanza: Presencial
- Movilidad Internacional: Sí. Tipo de enseñanza: Presencial
- Estudiante Visitante Nacional: .

RESULTADO DEL APRENDIZAJE

Id.	Resultados
1	R1- Realizar el tratamiento estadístico de los datos experimentales, que constituyen puntos básicos para obtener unos resultados de calidad.
2	R2- Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

Id.	Resultados
3	R3- Planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitaria, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas.
4	R4- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica
5	R5- Utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos

COMPETENCIAS

Competencia	Tipo
Utilizar las técnicas instrumentales y describir sus aplicaciones.	ESPECÍFICA
Emplear la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.	ESPECÍFICA
Organizar, dirigir y ejecutar tareas del laboratorio químico y de producción en instalaciones industriales complejas donde se desarrollen procesos químicos. Asimismo, diseñar la metodología de trabajo a utilizar.	ESPECÍFICA
Manejar y procesar informáticamente datos e información química.	ESPECÍFICA
Manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	ESPECÍFICA
Acreditación del conocimiento de una lengua extranjera	GENERAL
Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de tomar decisiones.	GENERAL
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	BÁSICA

Q CONTENIDOS

Contenido	Descripción
01. TEMA 1: TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS: FUNDAMENTOS BÁSICOS. Introducción histórica. Definición. Clasificación de los métodos cromatográficos. Tipos de lecho cromatográficos, naturaleza de las fases, mecanismos, desarrollos cromatográficos. Mecanismos de retención: Reparto, adsorción, exclusión molecular, intercambio iónico, afinidad. Fases normales y ligadas. El proceso cromatográfico, parámetros cromatográficos, optimización de la eficiencia: resolución de la columna.	
02. TEMA 2. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS NO INSTRUMENTALES. Cromatografía plana (papel y capa fina). Aparatos y Técnicas. Aplicaciones. Cromatografía en columna, fases estacionarias, fases móviles, llenado de columnas, modos de elución. Aplicaciones.	
03. TEMA 3. CROMATOGRAFÍA DE GASES. Principios de la cromatografía de gases. Eficacia en cromatografía de gases. Tipos de columnas. Instrumentación básica. Detectores. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo.	
04. TEMA 4. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN. Fundamentos. Cromatografía líquida de alta resolución. Clasificación de técnicas. Instrumentación para HPLC. Fases móviles y control de la separación. Elución isocrática y por gradiente. Cromatografía de reparto. Cromatografía de adsorción. Cromatografía iónica. Métodos y aplicaciones de la cromatografía líquida en columna. UPLC.	
05. TEMA 5: QUIMIOMETRÍA Y EL PROCESO ANALÍTICO. Química Analítica y Quimiometría. Desarrollo de la Quimiometría. Quimiometría y el proceso analítico. Clasificación de las técnicas quimiométricas	

Contenido	Descripción
06. TEMA 6: ESTANDARIZACIÓN DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS REGRESIÓN, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN. Introducción. Definiciones. Estándares químico-analítico. Materiales certificados de referencia: Requisitos, preparación, empleo y tipos. Diferencias entre calibración y estandarización. Métodos de calibración univariante, regresión por mínimos cuadrados, mínimos cuadrados ponderados. Métodos de calibración y estandarización de la respuesta (patrón externo, adiciones estándar y patrón interno). Validación.	
07. TEMA 7. QUIMIOMETRÍA INTRODUCCIÓN. Aplicación en Química Analítica de los ensayos de hipótesis y ANOVA. Test de normalidad. Transformaciones elementales. Métodos para la comparación de procedimientos. ANOVA. Aplicaciones a la comparación de resultados y de métodos.	
08. TEMA 8. OPTIMIZACIÓN Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS. Técnicas de optimización. Superficies de respuesta. Diseños factoriales. Técnicas secuenciales. Método Simplex, fundamento y aplicabilidad.	
09. TEMA 9. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MULTIVARIANTE A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ANALÍTICOS. Conceptos básicos del análisis multivariante. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Clasificación y reconocimiento de modelos. Análisis de Clusters. Análisis Lineal Discriminante.	
10. TEMA 10. TÉCNICAS RADIOANALÍTICAS. Métodos radioquímicos. Introducción y Fundamentos. Instrumentación. Métodos de activación neutrónica. Métodos de dilución isotópica. Aplicaciones analíticas.	
11. TEMA 11. ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Fundamento. Características del espectro de masas. Espectrómetros de masas. Sistemas de introducción de la muestra. Sistemas de ionización. Analizadores de masas: sector magnético, cuadrupolar, trampa de iones, de tiempo de vuelo. Detectores.	

Contenido	Descripción
12. TEMA 12. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN EN LÍNEA COMBINADO CON TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Generalidades. Ventajas del acoplamiento de técnicas. Concepto de Interfase. GC-MS. LC-MS. LC-MS-MS. ICP-MS. Otros acoplamientos. Aplicaciones analíticas.	
13. PRACTICA 1. Cromatografía en columna (no instrumental). 14. PRÁCTICA 2. Cromatografía de Gases: GC (metodología instrumental). 15. PRÁCTICA 3. Cromatografía de Líquidos I: HPLC (metodología instrumental).	
16. PRÁCTICA 4. Cromatografía de Líquidos II: HPLC (metodología instrumental). 17. PRÁCTICA 5. Aplicaciones del diseño de experimento en la optimización de un método analítico de análisis. 18. PRÁCTICA 6. Aplicaciones del análisis de componentes principales para evaluar y clasificar zumos comerciales.	
19. TUTORÍA 1. Empleo de programas de simulación para el aprendizaje y manejo de equipos de cromatografía de líquidos HPLC	
20. TUTORÍA 2. Aplicación de las herramientas estadísticas en Quimiometría básica y diseño de experimento. Casos prácticos aplicados en Química analítica.	
21. TUTORÍA 3. Uso de software de aplicación en análisis de la varianza, métodos de optimización y análisis multivariante en Química Analítica.	

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
Ejercicios o informes correspondientes a las prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Medio: cuestionarios y/o informes de prácticas y lista de control. Se realizarán 6 - Técnica: actividades realizadas en el laboratorio y documento escrito - Instrumentos de evaluación: análisis documental y escala de valoración 	
Ejercicios y/o AADs relacionadas con la materia	<ul style="list-style-type: none"> - Medio: actividades de manejo y aplicación de software quimiométrico y ejercicios de quimiometría.. - Técnica: documento escrito/cuestionario - Instrumento: escala de valoración 	
Examen final de teoría y resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Examen escrito - Escala de valoración 	

Criterios de evaluación

La adquisición de competencias se valorará a través de un examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos y a través de la evaluación continua y las prácticas de laboratorio.

La evaluación continua comprenderá el seguimiento del trabajo personal del alumno por medio de actividades dirigidas y ejercicios, la participación del estudiante en el aula y en tutorías, además de incluir también la realización de las prácticas de laboratorio y los ejercicios o informes correspondientes.

La asistencia a las actividades académicas se considerará obligatoria con carácter general. En todo caso, las faltas deberán estar debidamente justificadas. La ausencia injustificada a una sesión donde se realice algún tipo de evaluación continua conllevará una calificación de CERO en la misma; si la falta está debidamente justificada, la calificación correspondiente a dicha evaluación no se considerará en el cómputo global. Este criterio también se aplicará a la asistencia a

las prácticas de laboratorio y las actividades de la evaluación continua.

NOTA IMPORTANTE: para aprobar la asignatura el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos: a) examen final: tener una nota mínima de 4,5; b) prácticas: tener una nota mínima de 5; c) evaluación continua: tener una nota mínima de 5.

PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
GALINDO RIAÑO, MARIA DOLORES	PROFESOR TITULAR UNIVERSIDAD	Sí
CARRERA FERNANDEZ, CEFERINO ADRIAN	PROFESOR SUSTITUTO INTERINO	No
RODRIGUEZ DODERO, M ^a CARMEN	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR	No
GUILLEN SANCHEZ, DOMINICO A.	CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	No
CASANUEVA MARENCO, MARIA JOSE	PROFESOR SUSTITUTO INTERINO	No
DIAZ DE ALBA, MARGARITA ISABEL	PROFESOR SUSTITUTO INTERINO	No

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Horas	Detalle
01 Teoría	26	Las clases de teoría tendrán un carácter expositivo de los conceptos y fundamentos relacionados con el contenido de la asignatura, fomentando igualmente su aplicabilidad en la resolución de problemas de Química Analítica. La metodología docente incluirá también el estudio de casos reales con la participación activa de los alumnos.

Actividad	Horas	Detalle
02 Prácticas, seminarios y problemas	10	Esta actividad formativa estará dedicada a la resolución de problemas analíticos que complementan los contenidos de teoría. Para ello, los seminarios estarán enfocados principalmente a la aplicación de las técnicas quimiométricas más importantes así como al manejo del software más frecuentemente utilizado. Igualmente, se introducirán algunos fundamentos de las técnicas cromatográficas mediante programas de simulación de los procesos implicados.
04 Prácticas de taller/laboratorio	24	Los alumnos realizarán prácticas de laboratorio que incluyan el manejo y aplicación de las principales técnicas de separación cromatográficas no instrumentales y las técnicas instrumentales cromatográficas. El diseño de las prácticas incluirá la aplicación en el laboratorio de los conceptos teóricos vistos en la asignatura, de forma que el alumno adquiera las habilidades de manejo de la instrumentación química utilizada en el laboratorio de Química Analítica. También incluirán la interpretación y estudio de los datos obtenidos del análisis con objeto de dar una respuesta analítica de calidad al problema planteado.
10 Actividades formativas no presenciales	81,00	<p>Estas actividades formativas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo individual de estudio de los conceptos teóricos-prácticos de la asignatura: 43 horas - Realización de cuestionarios y/o informes relacionados con las actividades prácticas de Laboratorio, con tratamiento de datos, interpretación y discusión de resultados: 22 horas - Realización de ejercicios y/o AADs programadas relacionadas con el temario: 16 horas. <p>El alumno podrá hacer uso de tutorías grupales e individuales con el fin de resolver las dudas que pudieran surgir relacionadas con estas actividades.</p>

Actividad	Horas	Detalle
11 Actividades formativas de tutorías	6,00	<p>Las tutorías académicas serán realizadas de forma presencial en el aula o de forma inividual. En ellas se podrán discutir cuestiones concretas de las clases de teoría, seminario y prácticas, resolviendo todo tipo de problemas que el alumno encuentre en su aprendizaje.</p> <p>Para las tutorías individuales el alumno podrá acudir al profesorado de la asignatura según sus necesidades académicas durante el semestre. También podrá hacer uso de las tutorías electrónicas que realizan los profesores a demanda de los alumnos.</p> <p>De forma presencial se realizarán tres tutorías de orientación académica en grupo necesarias para la realización de las actividades académicamente dirigidas (AADs).</p> <p>El cronograma de estas actividades formativas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TUTORÍAS INDIVIDUALES PRESENCIALES/ELECTRÓNICAS (a demanda del alumno): 3 horas (estimación media). - TUTORÍAS DE GRUPO (Obligatorias): <ul style="list-style-type: none"> a) Tutoría sobre empleo de programa simulador de un equipo de cromatografía de HPLC: 1 hora b) Tutoría sobre aplicación de las herramientas estadísticas en Quimiometría básica y diseño de experimento: 1 hora c) Tutoría sobre software aplicable en análisis de la varianza y análisis multivariante en Química Analítica: 1 hora

Actividad	Horas	Detalle
12 Actividades de evaluación	3,00	<p>La evaluación de la asignatura al finalizar el semestre consiste en un Examen final de la asignatura, de 3 horas de duración.</p> <p>La realización de las prácticas y las actividades asociadas a estas se realizan durante el semestre. Si el alumno suspende las prácticas a lo largo del semestre estará suspenso en la primera convocatoria. Para la segunda y tercera convocatorias del curso académico está previsto realizar un examen práctico de la asignatura, de 3 h de duración, que se realizará una vez que el alumno haya aprobado el examen de teoría/problemas. Será obligatorio sólo para aquellos alumnos que no hayan superado las prácticas de laboratorio. El examen de teoría/problemas se realizará en las fechas indicadas en el calendario de exámenes que el centro establezca para la asignatura. El examen práctico será fijado de mutuo acuerdo entre el alumno y el profesorado.</p> <p>La evaluación continua (sin las prácticas de laboratorio) que incluye la realización de ejercicios y/o AADs relacionadas con la materia se realizan durante el semestre. La no superación de la nota mínima de la evaluación continua en la primera convocatoria dará lugar no superar la asignatura. En la 2ª y 3ª convocatoria, se indicará al alumno que actividades tiene que repetir para superar esta parte de la asignatura.</p>

BIBLIOGRAFÍA

- **Principles of instrumental Analysis.** D. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch. 6ª Ed., Ed. Thomson brooks/cole, Belmont, 2007.

- **Principios de análisis instrumental**; Douglas A. Skoog, et al, McGraw-Hill, 2000.
- **Análisis químico cuantitativo**; Daniel C. Harris ; [versión española por, Vicente Berenguer Navarro, Ángel Berenguer, Reverté, 2001.
- **Introducción al análisis instrumental**; Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez, Ariel Ciencia, 2002.
- **Análisis instrumental**; Kenneth A. Rubinson, Judith F. Rubinson, Prentice Hall, 2000.
Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques; Francis Rouessac, Annick Rouessac, Wiley, 2007.
- **Temas avanzados de quimiometría** ; Marcel Blanco, Víctor Cerdá, Universitat de les Illes Balears, ISBN: 8483840061, 2007.
- **Quimiometría**; Carlos Mongay; Universitat de València, 2005.
- **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**. J.N. Miller y J.C. Miller. 4º Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid, 2002.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.
