

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 17/07/2023**Plataformas Instrumentales
Avanzadas para el Análisis
Químico (M43/56/2/24)****Máster**

Máster Universitario en Ciencias y Tecnologías Químicas, Khemia

MÓDULO

Metodología e Instrumentación

RAMA

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

3

Tipo

Optativa

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

-

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Acoplamiento instrumental. Acoplamientos con fines de detección: Tipos de configuraciones. Acoplamiento de técnicas separativas con espectrometría de masas (MS) y espectrometría de masas en tándem (MS/MS). Acoplamiento cromatografía-espectroscopia de infrarrojos con transformada de Fourier (FTIR) y cromatografía-espectroscopia atómica (AS). Otros acoplamientos de interés. Aplicaciones. Acoplamientos para mejorar la separación analítica (sistemas multidimensionales de separación): Tipos de configuraciones. Otras posibles configuraciones de interés. Aplicaciones.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser



originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Que los estudiantes sepan asumir las responsabilidades adecuadas en lo que respecta al desarrollo de conocimientos y/o prácticas profesionales

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Aplicar conocimientos teórico-prácticos a la resolución de problemas científico-técnicos relacionados con las ciencias y tecnologías químicas.
- CE03 - Comprender, analizar y solucionar problemas avanzados relacionados con la Química mediante el uso de las herramientas y metodologías aprendidas.
- CE14 - Utilizar de forma adecuada equipos y técnicas para la identificación de compuestos (bio)químicos y de materiales industriales.
- CE15 - Utilizar de forma adecuada equipos y técnicas para la cuantificación de compuestos (bio)químicos y de materiales industriales.
- CE16 - Ser capaz de trasladar conocimientos y aplicar metodologías adecuadas al laboratorio de ensayo y/o síntesis.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Capacidad de gestión del tiempo (referida a su organización y planificación)
- CT04 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos (programas, bases de datos, etc.) relativos al ámbito de estudio para adquirir, gestionar y comunicar la información
- CT06 - Trabajo en equipo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al cursar esta materia el alumno será capaz de:

1. Conocer la potencialidad de los diferentes acoplamientos de técnicas separativas con métodos espectroscópicos.
2. Conocer los distintos acoplamientos multidimensionales que pueden llevarse a cabo cuando se persigue una mejora de la separación analítica.



3. Seleccionar el acoplamiento instrumental más adecuado para resolver un problema concreto.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1: Plataformas instrumentales avanzadas y acoplamiento instrumental:**

Introducción al concepto de acoplamiento instrumental. Clasificación: acoplamiento de técnicas con fines de detección y acoplamientos para mejorar la separación analítica. Requisitos. Plataformas instrumentales avanzadas para análisis químico más empleadas en la actualidad.

- **Tema 2: Acoplamientos con fines de detección (I):**

Introducción a los acoplamientos con fines de detección. Tipos de configuraciones. Acoplamiento de técnicas separativas con espectrometría de masas (MS). Interfases, fuentes de ionización y analizadores en GC-MS, LC-MS y CE-MS. Aplicaciones de interés.

- **Tema 3: Acoplamientos con fines de detección (II):**

Aplicaciones de la espectrometría de masas en tándem en electroforesis capilar y cromatografía líquida. Técnicas de tratamiento de muestra compatibles con los acoplamientos. Otros acoplamientos de interés: Plasma de acoplamiento inductivo-MS, Movilidad iónica-HRMS. Aplicaciones.

- **Tema 4: Técnicas acopladas para mejorar la separación analítica (sistemas multidimensionales de separación):**

Introducción al estudio de sistemas multidimensionales de separación. Tipos de configuraciones y concepto de ortogonalidad. Cromatografía bidimensional: GCxGC, LCxGC, y LCxLC. Aplicaciones.

PRÁCTICO

- Seminarios

Estudio de aplicaciones concretas que impliquen el uso de plataformas instrumentales avanzadas / Exposiciones de trabajos / Resolución de Actividades Académicamente Dirigidas

- **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

- Práctica 1: Determinación de contaminantes en alimentos usando técnicas acopladas (LC-MS y/o CE-MS).
- Práctica 2: Determinación de compuestos de interés en extractos vegetales mediante LC-ESI-IT MS (detección MS y MS/MS).



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Multidimensional Chromatography: techniques and applications; H.J. Costés, Marcel Dekker, New York, 1990 (y posteriores ediciones).
- Mass Spectrometry: Principles and Applications; E. de Hoffmann, V. Stroobant. Wiley-Interscience, Nueva York, 2007.
- LC/MS. A practical user guide; M.C. McMaster, Wiley Inter-Science, New Jersey, 2005.
- La Espectrometría de Masas en Imágenes; L. Esteban, ACK Editores. Madrid, 1993.
- Mass Spectrometry; R. Davis, M. Frearson, Wiley, Chichester, 1987.
- Fundamentals of Contemporary Mass Spectrometry; C. Dass. Wiley-Interscience, Nueva York, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hyphenation; U.A. Th. Brinkman (Ed.). Elsevier. Amsterdam. 1999 (y posteriores ediciones).
- Tandem techniques; R.P.W. Scott, John Wiley & sons, Chichester, 1997 (y posteriores ediciones).

ENLACES RECOMENDADOS

-<http://masspec.scripps.edu>

(Información general acerca de espectrometría de masas y muchas aplicaciones de interés)

-<http://www.relaq.mx/RLQ/tutoriales/cromatografia/Gas.htm>

(Cromatografía de Gases)

-<http://www.edusolns.com/hplc/>

(Tutorial sobre HPLC. Es necesario descargarlo e instalarlo, pero se hace gratuitamente)

-http://www.ssi.shimadzu.com/products/product.cfm?product=fundamentals_gcms2

(Fundamentos de GC-MS. Incluye muchas animaciones que explican la ionización y la detección en MS)

Nota: Estos enlaces están activos a fecha de la publicación “on-line” de la guía docente

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales/expositivas. El equipo docente podrá utilizar para su desarrollo algunos de los siguientes métodos: sesión expositiva, aprendizaje basado en problemas,



ejemplificación y estudio de casos.

- MD02 Clases de resolución de problemas. El equipo docente podrá utilizar algunos de los siguientes métodos para su desarrollo: Aprendizaje basado en problemas; ejemplificación y estudio de casos.
- MD03 Clases prácticas. El equipo docente podrá recurrir a métodos como estudio de casos, análisis diagnósticos, prácticas de laboratorio, aula de informática, visitas, búsqueda de datos, etc.
- MD04 Talleres, seminarios, debates, exposición (y/o defensa) de trabajos individuales o en grupo. El equipo docente podrá utilizar para su desarrollo algunos de los siguientes métodos: aprendizaje basado en problemas, ejemplificación y estudio de casos
- MD05 Tutorías: Programadas y de seguimiento (para trabajos de fin de Máster y Prácticas de Empresa), pudiéndose utilizar en las modalidades personalizada o en grupo, sincrónica (presenciales) o asincrónica (virtuales). La modalidad seleccionada por el equipo docente quedará recogida en la Guía Docente de cada materia
- MD07 Estudio y trabajo autónomo, individual y/o en grupo

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

• Instrumentos de evaluación

- **Pruebas escritas.** Examen o prueba a realizar por parte del alumno en la fecha que se establezca a tal efecto. Su formato (preguntas largas, cortas, pruebas respuesta múltiple, etc.) será seleccionado por el equipo docente encargado de impartir la materia. Su contenido y duración serán establecidos de acuerdo con la Normativa de Evaluación y Calificación aprobada por la UGR.

- **Evaluación de asistencia y participación activa.** Se basa en la valoración de actitudes e iniciativas de participación activa e interactiva en el desarrollo de la clase, en las tutorías, o en el grado de compromiso en el desarrollo de los trabajos planeados, en las prácticas de laboratorio o cualquier otra tarea asignada, pudiéndose evaluar, si procede, la capacidad de trabajo en equipo.

- **Exposición de trabajos.** El alumno desarrollará un trabajo, individual o en grupo, planteado y tutelado por el profesor y lo expondrá en una presentación breve ante el resto de la clase, sometiéndose a debate posterior con el resto de los alumnos y el profesor.

- **Clases Prácticas.** Se evaluará el grado de desempeño en la realización del trabajo experimental, manejo de instrumentación y software, análisis e interpretación de datos experimentales y elaboración de registros e informes de resultados.

- **Resolución de ejercicios.** Ejercicio/s complejo/s que, el alumno o grupo de alumnos, deberá ir resolviendo por etapas a lo largo del curso. Cada etapa o hito alcanzado será evaluado y el alumno recibirá retroalimentación sobre su éxito o fracaso.

• Criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final:

Criterio de evaluación	Porcentaje sobre la calificación final
- Pruebas escritas (conocimientos teóricos adquiridos)	40



Criterio de evaluación	Porcentaje sobre la calificación final
- Evaluación de asistencia y participación activa	5
- Exposición de trabajos, informes, etc.	20
- Clases prácticas	20
- Resolución de ejercicios o actividades dirigidas	15
-TOTAL	100

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen escrito sobre los conocimientos que deben haberse adquirido en el desarrollo de la asignatura. Dicho examen tendrá un valor del 100% de la calificación final e incluirá preguntas del temario teórico y práctico, problemas y materia vista en los seminarios.

Si el estudiante no hubiera realizado las sesiones de laboratorio tendrá que realizar un examen teórico-práctico en el laboratorio debiendo obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para superarlo.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final los estudiantes que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

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 las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitarán, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Esta evaluación única final constará de:

-Un examen escrito sobre los conocimientos que deben haberse adquirido en el desarrollo de la asignatura. Dicho examen tendrá un valor del 100% de la calificación final e incluirá preguntas del temario teórico y práctico, problemas y materia vista en los seminarios. Si el estudiante no hubiera realizado las sesiones de laboratorio tendrá que realizar un examen teórico-práctico en el laboratorio debiendo obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para superarlo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

-

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

