



GUÍA DOCENTE 2023-2024
ANÁLISIS INSTRUMENTAL AVANZADO

1. Denominación de la asignatura:

ANÁLISIS INSTRUMENTAL AVANZADO

Titulación

GRADO EN QUÍMICA

Código

5293

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

QUÍMICA ANALÍTICA

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Álvaro Colina Santamaría; Aránzazu Heras Vidaurre; Celia Reguera Alonso

4.b Coordinador/a de la asignatura

Aránzazu Heras Vidaurre

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

TERCER CURSO, SEXTO SEMESTRE

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Se recomienda haber cursado las asignaturas “Análisis Instrumental” y “Técnicas Analíticas de Separación”

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

3

9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

*En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título: <https://www.ubu.es/grado-en-quimica/informacion-basica/objetivos-y-competencias>

COMPETENCIAS GENERALES

G1: Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la química.

*G2: Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados.

G4: Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.

G6: Procesar y computar datos, en relación con la información y datos químicos.

G18: Realizar, presentar y defender informes científicos tanto de forma oral como escrita ante una audiencia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E1: Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

*E6: Aplicar los principios y procedimientos utilizados en el análisis químico, para la determinación, identificación, y caracterización de compuestos químicos.

E13: Adquirir las bases para aplicar y evaluar la interacción radiación-materia, los principios de la espectroscopia y las principales técnicas de investigación estructural.

E15: Relacionar el fundamento de las técnicas analíticas (electroquímica, óptica, ...) con sus aplicaciones.

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de



la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

*CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

*CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

T1: Demostrar capacidad de análisis y de síntesis.

T3: Poseer conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

*T6: Gestionar adecuadamente la información.

T7: Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero, preferiblemente inglés.

T8: Expresarse correctamente (tanto de forma oral como escrita) en castellano.

T9: Aprender de forma autónoma.

T20: Adquirir o poseer las habilidades básicas en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación).

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

- O1. Conocer de modo general los fundamentos de algunas de las técnicas instrumentales más utilizadas actualmente en la caracterización de sistemas químicos.
- O2. Saber diferenciar entre sí las técnicas instrumentales con una base común.
- O3. Comprender los esquemas instrumentales de dichas técnicas.
- O4. Adquirir conocimientos básicos sobre la manipulación de algunos instrumentos representativos.
- O5. Ser capaces de interpretar los resultados de algunas experiencias tomadas como ejemplo.
- O6. Conocer la utilidad y los posibles campos de aplicación de las técnicas descritas.
- O7. Utilizar un lenguaje preciso en la descripción de instrumentos analíticos complejos.



10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Análisis Instrumental Avanzado

TEMA 1. SENSORES

- Especificidad de señal en Análisis Instrumental.
- Fundamentos de los sensores.
- Clasificación y tipos de sensores.
- Sensores electroquímicos.
- Sensores ópticos.

TEMA 2. AUTOMATIZACIÓN EN TÉCNICAS INSTRUMENTALES

- Fundamentos de automatización. Clasificación de métodos.
- Técnicas en flujo segmentado y no segmentado.

TEMA 3. ESPECTROMETRÍA DE MASAS

- Fundamentos de espectrometría de masas.
- Generalidades de instrumentación.
- Inyección e ionización.
- Tipos de espectrómetros de masas.
- Resolución y Detección.
- Acoplamiento de espectrometría de masas y técnicas cromatográficas.

TEMA 4. MÉTODOS TÉRMICOS DE ANÁLISIS

- Análisis termogravimétrico.
- Análisis térmico diferencial.
- Calorimetría de barrido diferencial.
- Análisis microtérmico.

TEMA 5. MÉTODOS BASADOS EN FUENTES DE PLASMA ACOPLADO POR INDUCCIÓN

- Fuente de plasma acoplado por inducción (ICP).
- Espectroscopia de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP-OES).
- Espectroscopia de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS).

TEMA 6. MÉTODOS BASADOS EN LOS RAYOS X

- Principios fundamentales de los Rayos X.
- Instrumentación.
- Métodos de absorción de Rayos X.
- Métodos de difracción de Rayos X.
- Métodos de fluorescencia de Rayos X.

TEMA 7. ANÁLISIS DE SUPERFICIES

- Introducción al estudio de superficies en sólidos.
- Técnicas de microscopia para análisis superficial.
- Técnicas espectroscópicas de caracterización superficial.



10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, (2018) Principios de análisis instrumental, 7º, Cengage Learning, México, 978-607-526-655-8,

N. Grinberg, S. Rodriguez, G.W. Ewing, (2019) Ewing's Analytical Instrumentation Handbook, 4th, CRC Press, Taylor & Francis Group,, 9781482218671,

R.D. Braun, (2014) Introduction to Instrumental Analysis, 2nd ND ed., BS Publications, India, 978-9385433207,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

B.R. Eiggins, (2002) Chemical Sensors and Biosensors, John Wiley & sons, Chichester, 0-471-89914-3,

D. Brune, R. Hellborg, H.J. Whitlow, O. Hunder, (1997) Surface characterization, Wiley-VCH, New York,

E-Z. M. Ebeid, M.B. Zakaria, (2021) Thermal analysis, Elsevier, 0-323-90192-1,

E. de Hoffmann; V. Stroobant, (2007) Mass spectrometry : principles and applications, 3rd ed., John Wiley & Sons. Ltd., 978-0-470-03311-1,

F. Rouessac, A. Rouessac, S. Brooks, (2008) Chemical analysis. Modern instrumentation. Methods and techniques, 2ª, John Wiley and Sons, West Sussex,

H. Bubert, H. Jennet, (2002) Surface and thin film analysis: principles, instrumentation, applications, Wiley-VCH, Weinheim, Germany,

P. Gabbott, (2008) Principles and applications of thermal analysis, Blackwell Pub., Oxford, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470697702>.

R.St.C. Smart, B.A. Sexton, D.J. O'Connor, (2003) Surface analysis methods in materials science, 2ª, Springer-Verlag, Berlín, 3-540-41330-8,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5293&auth=SAML



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	T9, G4, E1, E6, E13, E15	9	18	27
Seminarios teórico-prácticos	T9, G4, E1, E6, E13, E15	13	25	38
Clases prácticas	T3, T6, G2, G4, G6, E6, E15	1	1	2
Exposición pública	T1, T6, T7, T8, T20, G1, G4, G18	2	4	6
Prueba de conocimientos teóricos	T1, T6, T8, G1, G4, E15	2	0	2
Total		27	48	75

12. Sistemas de evaluación:

Para superar la asignatura, la media ponderada de las calificaciones de los procedimientos de evaluación deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10. La media se realizará únicamente cuando el estudiante alcance una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los procedimientos de evaluación.

Si en la valoración final no se superan los 5 puntos requeridos, en la segunda convocatoria serán evaluados de nuevo todos los procedimientos en los que la calificación sea inferior a 5 puntos.

Todos los procedimientos son recuperables en la segunda convocatoria.

Aquellos estudiantes que hayan superado la asignatura en la primera convocatoria, y que quieran mejorar su calificación deberán realizar un examen oral dividido en dos pruebas:

* Examen oral de los temas 1 a 3 (35% de la calificación global)

* Examen oral de los temas 4 a 7 (65% de la calificación global)

La calificación global obtenida tras estas dos pruebas, sustituirá a la obtenida en la 1ª convocatoria, siempre que suponga una mejora. El estudiante deberá comunicar al coordinador de la asignatura mediante correo electrónico su intención de presentarse a dichas pruebas con una antelación mínima de dos días lectivos a la fecha de realización de la prueba de evaluación de la 2ª convocatoria.

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los



procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Actividades en clase	15 %	15 %
Trabajo en grupo	10 %	10 %
Prueba de conocimientos de los Temas 1 a 3	25 %	25 %
Prueba de conocimientos de los Temas 4 a 7	40 %	40 %
Prácticas	10 %	10 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua deberán someterse a las siguientes pruebas de evaluación:

- * Resolución de cuestionarios (15 % de la calificación global)
- * Prueba presencial de conocimientos de los Temas 1 a 3 (25 % de la calificación global)
- * Prueba presencial de conocimientos de los Temas 4 a 7 (40 % de la calificación global)
- * Realización y exposición oral de un trabajo individual (10 % de la calificación global)
- * Prueba de prácticas (10 % de la calificación global)

Para aprobar la asignatura con esta evaluación excepcional se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los procedimientos de los que se compone la evaluación, y la suma ponderada de todos ellos ha de ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Para cursar la asignatura por evaluación excepcional el estudiante deberá tener previamente la autorización del Decano de la Facultad.



13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Se entregarán los temas elaborados por los profesores para que los estudiantes puedan trabajarlos antes de asistir a clase. De este modo las clases de teoría, los seminarios y los debates se utilizarán para aclarar, completar, discutir y comentar todo los aspectos que los estudiantes y/o profesoras consideren más adecuados.

Los seminarios teórico-prácticos se plantean como clases en las se realizarán determinadas actividades grupales relacionadas con las técnicas instrumentales estudiadas, que serán objeto de evaluación.

Los estudiantes deberán realizar una exposición oral de un trabajo relacionado con la búsqueda de aplicaciones analíticas de alguna de las técnicas instrumentales vistas en la asignatura. Este trabajo se realizará en grupo. Esta actividad será evaluada. Este trabajo será supervisado por los profesores.

14. Calendarios y horarios:

Ver información relativa al calendario y a los horarios en la página web del título en "Información académica/Horarios y pruebas de evaluación":
<https://www.ubu.es/grado-en-quimica/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>

15. Idioma en que se imparte:

Español (asignatura impartida como English Friendly)