

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	21419 - Análisis Instrumental / 1
<b>Titulación</b>	Grado en Química - Tercer curso
<b>Créditos</b>	6
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
José Manuel Estela Ripoll <i>Responsable</i> <a href="mailto:josemanuel.estela@uib.es">josemanuel.estela@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría
Edwin Palacio - <a href="mailto:edwin.palacio@uib.es">edwin.palacio@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

### Contextualización

La asignatura de Análisis Instrumental es parte del bloque de las asignaturas de formación básica del Grado de Química y es una de las cuatro asignaturas obligatorias que el alumno debe cursar en el módulo de Química Analítica juntamente con Principios de Química Analítica, Química Analítica y Experimentación en Química Analítica

El objetivo buscado es el de dar una visión básica de los métodos instrumentales de análisis

La asignatura se divide en dos partes para diferenciar de forma notoria los diferentes métodos de análisis instrumental y facilitar el estudio. En la primera parte se estudian los métodos instrumentales que tienen su fundamento en las propiedades ópticas de la materia y en la segunda los métodos instrumentales que la tienen en las propiedades eléctricas.

La asignatura se complementa desde un punto de vista práctico con la asignatura de Experimentación en Química Analítica.

### Requisitos

La asignatura no tiene requisitos previos de matrícula.

## Guía docente

### Recomendables

Es recomendable el haber cursado los cursos previos de Química Analítica

### Competencias

#### Específicas

- \* CE1-C: Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades.
- \* CE2-C: Conocimiento de los principios físico-químicos fundamentales que rigen a la Química y sus relaciones entre áreas de la Química.
- \* CE5-C: Conocimiento del impacto práctico de la Química en la vida: industria, medio ambiente, farmacia, salud, agroalimentación, etc.

#### Genéricas

- \* CB-4: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones de ámbito químico.
- \* CB-5 Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Química con un alto grado de autonomía.
- \* CT-5: Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas demostrando principios de originalidad y autodirección.

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

### Contenidos

La asignatura se ha dividido en dos partes. En la primera parte se estudiarán los métodos instrumentales ópticos y para ello se empezará por los métodos espectroscópicos atómicos y seguidamente los métodos espectroscópicos moleculares. En la segunda parte se estudiarán los métodos instrumentales eléctricos empezando con aquellos en los cuales no hay una transferencia neta de electrones y finalizando con aquellos métodos en los que si la hay.

#### Contenidos temáticos

##### Tema 1. Introducción a los métodos instrumentales

Clasificación de los métodos analíticos. Tipos de métodos instrumentales. Instrumentos para el análisis. Selección de un método analítico. Calibración de los métodos instrumentales

##### Tema 2. Métodos automatizados de análisis

Introducción. Visión general de los equipos automáticos e instrumentación. Análisis por inyección en flujo (FIA). Sistemas automáticos discontinuos. Análisis con tiras reactivas

##### Tema 3. Introducción a los métodos espectrométricos

## Guía docente

Propiedades generales de la radiación electromagnética. Propiedades ondulatorias de la radiación electromagnética. Propiedades mecano-cuánticas de la radiación. Aspectos cuantitativos de las medidas espectrométricas.

### Tema 4. Componentes de los instrumentos para la espectroscopia óptica

Diseños generales de instrumentos ópticos. Fuentes de radiación. Selectores de longitud de onda. Recipientes para las muestras. Detectores de radiación. Procesadores de señal y dispositivos de lectura. Fibras ópticas. Tipos de instrumentos ópticos. Principios de las medidas de transformada de Fourier.

### Tema 5. Introducción a la espectrometría óptica atómica

Espectros ópticos atómicos. Métodos de atomización. Métodos de introducción de la muestra

### Tema 6. Espectrometría de absorción atómica y de fluorescencia atómica

Técnicas de atomización de la muestra. Instrumentación para absorción atómica. Interferencias en espectroscopia de absorción atómica. Técnicas analíticas de absorción atómica. Espectroscopia de fluorescencia atómica

### Tema 7. Espectrometría de emisión atómica

Espectroscopia de emisión con fuente plasma. La fuente de plasma de acoplamiento inductivo. La fuente de plasma de corriente continua. Espectrómetros con fuente de plasma. Aplicaciones de las fuentes de plasma

### Tema 8. Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo

Algunos aspectos generales de la espectrometría de masas atómica. Espectrometría de masas atómica con plasma de acoplamiento inductivo. Instrumentos. Espectros de masas atómica. Interferencias. Aplicaciones.

### Tema 9. Espectroscopia de emisión con fuentes de arco y chispa eléctricos

Introducción. Espectroscopia de emisión con fuente de arco. Fuentes de chispa y espectros de chispa. Aplicaciones.

### Tema 10. Fuentes misceláneas para la espectroscopia de emisión óptica.

Fuentes de emisión de llama. Fuentes de descarga luminiscente. Fuentes de microsonda laser

### Tema 11. Espectrometría atómica de rayos X

Principios fundamentales. Componentes de los instrumentos. Métodos de fluorescencia de rayos X. Métodos de absorción de rayos X. Métodos de difracción de rayos X. La microsonda de electrones.

### Tema 12. Introducción a la espectrometría de absorción molecular ultravioleta/visible

Medida de la transmitancia y de la absorbancia. Ley de Beer. Efecto del ruido instrumental en los análisis espectrofotométricos. Instrumentación. Análisis cuantitativo mediante medidas de absorción. Valoraciones fotométricas.

### tema 13. Espectrometría de luminiscencia molecular

Teoría de la fluorescencia y de la fosforescencia. Instrumentos para la medida de la fluorescencia y de la fosforescencia. Aplicaciones y métodos fotoluminiscentes.

### Tema 14. Quimioluminiscencia

## Guía docente

El fenómeno de la quimioluminiscencia. Medida de la quimioluminiscencia. Aplicaciones analíticas de la quimioluminiscencia

Tema 15. Fundamentos de los métodos electroanalíticos.

Introducción. Reacciones electroquímicas. Determinación experimental de las curvas intensidad-potencial. Clasificación de los métodos electroanalíticos

Tema 16. Conductimetría

Conductividad electrolítica. Conducción de corriente alterna. Medición de la conductividad. Aplicaciones de la conductimetría indirecta. Aplicaciones de las mediciones de conductividad directa. Oscilometría

Tema 17. Potenciometría

Electrodos de referencia. Electrodo indicadores metálicos. Electrodo indicadores de membrana. Transistores de efecto campo selectivos de iones (ISFET). Sistemas de electrodos selectivos a las moléculas. Instrumentos para medir potenciales de celda. Medidas potenciométricas directas. Valoraciones potenciométricas

Tema 18. Electrogravimetría

Clasificación de los métodos electrogravimétricos. Potencial de descomposición. Relación entre corriente y voltaje durante una electrólisis. Efectos de las variables experimentales en las propiedades de los depósitos. Instrumentos. Aplicaciones. Electrólisis interna o espontánea

Tema 19. Culombimetría

Introducción. Algunas relaciones importantes. Métodos culombimétricos con potencial constante de electrodo. Métodos culombimétricos con corriente constante. Valoraciones culombimétricas.

Tema 20. Voltamperometría.

Introducción. Señales de excitación en voltamperometría. Voltamperometría de barrido lineal. Métodos polarográficos y voltamperométricos de impulsos. Métodos de redisolución. Voltamperometría con electrodos microscópicos. Voltamperometría cíclica

Tema 21. Electroforesis capilar y electrocromatografía

Aspectos generales de la electroforesis. Fundamento, tipos, instrumentación y aplicaciones de la electroforesis capilar. Electrocromatografía.

## Metodología docente

El aprendizaje de la asignatura requiere, además de la asistencia a las clases y seminarios presenciales, trabajo autónomo y un apoyo activo por parte del profesor.

En el proceso de aprendizaje se utilizarán:

- clase teóricas
- clases prácticas
- seminarios
- tutorías individualizadas y en grupo mediano

## Guía docente

### Volumen

Seguidamente se presenta en forma tabla la distribución de horas de actividades presenciales y no presenciales previstas y su equivalencia en créditos europeos o ECTS (1 crédito ECTS = 25 horas de trabajo del alumno).

### Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	Los profesores, con la ayuda de medios audiovisuales adecuados desarrollaran las partes más importantes de los contenidos incluidos en los temas del programa de la asignatura.	44
Clases prácticas	Clases teórico/prácticas	Grupo mediano (M)	En laboratorio exposición, por parte del profesor, de aspectos teórico/prácticos. Esto permitirá el desarrollo de las capacidades de los alumnos relativas a la aplicación de los conocimientos adquiridos.	5
Tutorías ECTS	Teoría/Práctica	Grupo mediano (M)	En aula resolución de dudas y discusión de aspectos teórico/prácticos y así facilitar el aprendizaje mediante la interacción entre los propios alumnos y entre los alumnos y los profesores.	5
Evaluación	Control parcial	Grupo grande (G)	Durante el semestre se efectuará un control escrito para evaluar el seguimiento de la materia explicada.	3
Evaluación	Control global	Grupo grande (G)	Se realizará un examen global de conocimientos y que corresponde a la convocatoria oficial o a la del periodo de recuperación.	3

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Estudio y trabajo en grupo	Se propondrán actividades, búsquedas bibliográficas, trabajos, etc.. que complementarán el trabajo y estudio individual y fomentará la cooperación entre alumnos	15
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Preparación de unidades didácticas	Los alumnos deberán profundizar en los contenidos presentados por el profesor y desarrollar las competencias vinculadas a la materia. Para ello utilizarán la bibliografía recomendada así como cualquier otro medio que consideren adecuado.	15
Estudio y trabajo autónomo	Estudio de la asignatura	Estudiar los principios teóricos y prácticos de la asignatura	60

## Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
individual o en grupo			

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

Las competencias establecidas en la asignatura serán valoradas mediante el procedimiento de evaluación que se describe seguidamente:

Se dispone de dos itinerarios, A y B, que se diferencian en cuanto a las actividades que serán evaluadas así como por el peso relativo ( en porcentaje) que tendrá cada actividad para obtener la calificación final de la asignatura.

Sólo los alumnos que tengan incompatibilidad demostrable con el horario lectivo de la asignatura podrán acogerse al itinerario B. En este caso deberán solicitarlo al profesor, por escrito y con pruebas documentales, durante las dos primeras semanas del curso.

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 en cada actividad, que será ponderada según su peso, con el objeto de obtener la calificación final de la asignatura.

Para aprobar la asignatura, el alumno ha de obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 mediante la suma ponderada de todas las actividades realizadas y se ha de obtener como mínimo un 40% de la nota máxima de los apartados control global y parcial que forman parte de la evaluación de la asignatura

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Clases teórico/prácticas

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	En laboratorio exposición, por parte del profesor, de aspectos teórico/prácticos. Esto permitirá el desarrollo de las capacidades de los alumnos relativas a la aplicación de los conocimientos adquiridos.
Criterios de evaluación	Es necesaria la asistencia ( 50% de la nota de este apartado) y contestar de forma correcta a cinco breves cuestionarios sobre las actividades teórico/práctica realizadas (50% restante).

Porcentaje de la calificación final: 10%



## Guía docente

### Control parcial

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Durante el semestre se efectuará un control escrito para evaluar el seguimiento de la materia explicada.
Criterios de evaluación	En esta prueba escrita se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas prácticos, así como la claridad y el orden en las respuestas. Constará de un tema a desarrollar y de varias cuestiones teórico/prácticas a responder.  Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario B

Porcentaje de la calificación final: 40% con calificación mínima 4

### Control global

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se realizará un examen global de conocimientos y que corresponde a la convocatoria oficial o a la del período de recuperación.
Criterios de evaluación	En esta prueba escrita se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas prácticos, así como la claridad y el orden en las respuestas. Constará de un tema a desarrollar y de varias cuestiones teórico/prácticas a responder.  Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B

Porcentaje de la calificación final: 40% con calificación mínima 4

### Estudio y trabajo en grupo

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Se propondrán actividades, búsquedas bibliográficas, trabajos, etc.. que complementarán el trabajo y estudio individual y fomentará la cooperación entre alumnos
Criterios de evaluación	Por escrito sobre las actividades propuestas. Se valorará el esmero en la presentación y la precisión, exactitud y capacidad de síntesis.  Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario B

Porcentaje de la calificación final: 10%

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

Para la parte de la asignatura que trata de los métodos ópticos de análisis se recomienda un libro básico que se adapta muy bien a los contenidos propuestos. También se recomiendan otros libros que complementan esta bibliografía básica y los apuntes tomados en clase, sobre todo de la parte de la asignatura que trata de los métodos eléctricos de análisis.

### Bibliografía básica

---



## Guía docente

Título: "Principios de Análisis Instrumental"  
Autores: D.A. Skoog, F.J. Holler y T.A. Nieman  
Editorial: McGraw Hill  
Edición: Quinta  
Año: 2000  
ISBN: 8448127757

### **Bibliografía complementaria**

---

Título: "Espectroscopia Atómica Analítica",  
Editores: M. Blanco, V. Cerdà y A. Sanz Medel  
Editorial: Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra  
Año: 1990  
ISBN: 8460448460

Título: "Introducción al Análisis Instrumental"  
Autores: L. Hernández y C. González  
Editorial: Ariel Ciencia  
Edición: primera  
Año: 2002  
ISBN: 8434480433

Título: "Métodos electroanalíticos I"  
Editores: M. Blanco Romía, V. Cerdà Martín y G. López Cueto  
Editorial: . Servei de Publicacions i Intercanvi Científic. Universitat de les Illes Balears Cas Jai. Campus Universitari. Palma de Mallorca  
Año: 2001  
ISBN: 8476326335

