

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	11399 - Métodos Radioquímicos en Análisis Ambiental y Biológico / 1
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Química
<b>Créditos</b>	3
<b>Período de impartición</b>	Segundo 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
Antonio Borrás López (Responsable) <a href="mailto:toni.borras@uib.es">toni.borras@uib.es</a>	15:00	16:00	Lunes	03/09/2018	26/07/2019	F.127
Laura Daniela Ferrer Trovato <a href="mailto:laura.ferrer@uib.es">laura.ferrer@uib.es</a>	10:00	11:00	Viernes	10/09/2018	31/07/2019	QA-213

### Contextualización

#### Asignatura

La asignatura *Métodos radioquímicos aplicados al análisis ambiental y biológico* pertenece al Módulo de Química y Tecnologías Ambientales que forma parte del Máster en Ciencia y Tecnología Química. En lo referente a contenidos, esta asignatura presenta los aspectos básicos, tanto teóricos como experimentales, de los protocolos de análisis de radionucleidos presentes en muestras ambientales y de los usos como radiotrazadores en muestras biológicas. El objetivo de esta asignatura es que el alumno aprenda los fundamentos, características técnicas y etapas analíticas de los principales métodos de separación radioquímica, así como las técnicas de detección más usadas en estos análisis. Además se proporcionarán las bases para introducir al alumno en aspectos legislativos, en la vigilancia radiológica ambiental y en la protección radiológica. Por lo tanto, la presente asignatura ayudará al alumno a adquirir varias de las competencias básicas y generales reflejadas en el plan de estudios del que forma parte.

#### Profesorado

Laura Ferrer (Doctora en Biología por la Universidad Nacional del Sur, Argentina, 2001 y Doctora en Química por la Universitat de les Illes Balears, 2007). Es miembro del Grupo de Química Analítica, Automatización y Medioambiente y en la actualidad sus principales líneas de investigación son la automatización de métodos de separación radioquímica y la radiactividad ambiental. Lleva a cabo el Programa de vigilancia radiológica ambiental del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) desde el año 2005, y dirige el Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LaboRA) de la UIB desde el año 2011.

Antoni Borrás (Doctor en Física por la Universitat de les Illes Balears, 2009). Es investigador del Grupo de Investigación Física Nuclear, Atómica y Molecular y sus líneas de investigación principales son la Radiactividad Ambiental y la Teoría de Información Cuántica. Participa en las tareas de vigilancia radiológica ambiental

## Guía docente

realizadas en la UIB en colaboración con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) desde el año 2008, y es subdirector del Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LaboRA) de esta universidad desde el año 2011.

### Requisitos

La asignatura tiene carácter de formación básica y, por lo tanto, no tiene requisitos esenciales ni recomendables.

### Competencias

#### Específicas

- \* No tiene ninguna .

#### Genéricas

- \* G1 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis .
- \* G2 - Compromiso ético, con la calidad y con la preservación del medio ambiente .
- \* G3 - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas .

#### Básicas

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

### Contenidos

Los contenidos de la asignatura son los siguientes:

#### Contenidos temáticos

##### Unidad 1. Conceptos básicos de radiactividad

Tipos de emisores. Ley de desintegración radiactiva. Cadenas de desintegración. Fuentes, usos y aplicaciones de radionucleidos. Unidades y medidas. Expresión de resultados.

##### Unidad 2. Técnicas de detección

Fundamentos de detección. Detectores de centelleo líquido y sólido. Detectores semiconductores. Detectores de ionización.

##### Unidad 3. Protección radiológica

Principios básicos de protección radiológica. Factores de protección: tiempo, distancia y blindaje. Establecimiento de zonas de trabajo.

##### Unidad 4. Legislación

Normas que regulan la radiactividad en el medioambiente. Regulación sanitaria y exposición profesional. Regulación sobre residuos radiactivos. Normas para el agua de consumo humano.

## Guía docente

### Unidad 5. Vigilancia radiológica ambiental

Radionucleidos naturales y artificiales. Índices de actividad alfa total y beta total. Tipos de muestra y frecuencia de análisis. Toma y conservación de muestras.

### Unidad 6. Métodos radioquímicos

Métodos de determinación directa. Métodos radioquímicos de separación (co-precipitación, precipitación, resinas de intercambio catiónico, resinas selectivas). Métodos con radiotrazadores. Métodos de adición de radionucleidos (Análisis por dilución isotópica-IDA, radioinmunoensayo-RIA). Métodos de análisis por activación.

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial (0,72 créditos, 18 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	En estas clases se presentarán y explicarán los contenidos de las unidades didácticas que componen la asignatura mediante el método expositivo. Se discutirán los aspectos de interés para los alumnos. Se recomendará material didáctico que habrá de utilizar el alumnado para preparar de forma autónoma los contenidos.	14
Clases prácticas	Clases prácticas	Grupo grande (G)	En estas clases se realizarán actividades prácticas orientadas a la comprensión de los contenidos de la asignatura. Los resultados experimentales provendrán tanto de la propia investigación científica de los profesores de la asignatura como de artículos recientes de otros autores así como, si es el caso, de aquéllos obtenidos por los propios alumnos.	4

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 (2,28 créditos, 57 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Preparación de las unidades didácticas	Después de la exposición por parte del profesor en las clases magistrales de las unidades didácticas el alumno habrá de profundizar en la materia. Para facilitar esta tarea se indicará en cada unidad didáctica la bibliografía que se ha de consultar.	20
Estudio y trabajo autónomo individual	Resolución de problemas propuestos	El alumno realizará informes escritos en los que deberá resolver individualmente los trabajos asignados.	27

## Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Elaboración del informe de resultados de las clases prácticas.	El alumno realizará informes escritos en los que deberá presentar una discusión de los resultados analizados provenientes de la bibliografía o de aquellos obtenidos en las prácticas.	10

### 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

La evaluación de la adecuada adquisición de las competencias establecidas en la asignatura se realizará mediante la aplicación de una serie de procedimientos objetivos, descritos más abajo. Los alumnos deben asistir obligatoriamente a las clases presenciales, siendo necesario asistir a un mínimo del 78% de las mismas.

Los alumnos matriculados en el marco de convenios de doble titulación, así como otros alumnos que, por razones debidamente justificadas, no puedan asistir a las clases presenciales, se podrán acoger al itinerario B.

### 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 demostradamente 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 teóricas

Modalidad	Clases teóricas
Técnica	Escalas de actitudes ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	En estas clases se presentarán y explicarán los contenidos de las unidades didácticas que componen la asignatura mediante el método expositivo. Se discutirán los aspectos de interés para los alumnos. Se recomendará material didáctico que habrá de utilizar el alumnado para preparar de forma autónoma los contenidos.
Criterios de evaluación	Se valorará la adecuada preparación previa, así como la participación y la interacción con el profesorado y el resto del alumnado.
Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A	
Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B	

### Clases prácticas

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	En estas clases se realizarán actividades prácticas orientadas a la comprensión de los contenidos de la asignatura. Los resultados experimentales provendrán tanto de la propia investigación científica de los

## Guía docente

profesores de la asignatura como de artículos recientes de otros autores así como, si es el caso, de aquéllos obtenidos por los propios alumnos.

Criterios de evaluación Se evaluará la discusión de los resultados experimentales (bibliográficos o propios) relacionados con el temario de la asignatura.

En el caso de los alumnos que se acojan al itinerario B se valorará la resolución de cuestiones prácticas que se le planteen a través de Campus Extens.

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario B

### Resolución de problemas propuestos

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará informes escritos en los que deberá resolver individualmente los trabajos asignados.
Criterios de evaluación	Respecto a los informes escritos se evaluará la correcta utilización de los conceptos y procedimientos propios de la materia, así como las aportaciones personales que reflejen la adquisición de las diversas competencias genéricas de la materia. También se evaluará la presentación pública de los informes de acuerdo con la estructura y calidad de un trabajo científico.

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario B

### Elaboración del informe de resultados de las clases prácticas.

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará informes escritos en los que deberá presentar una discusión de los resultados analizados provenientes de la bibliografía o de aquellos obtenidos en las prácticas.
Criterios de evaluación	Se evaluará la correcta utilización de los conceptos y procedimientos propios de la materia, así como las aportaciones personales que reflejen la adquisición de las diversas competencias genéricas de la asignatura. También se evaluará la presentación de los informes de acuerdo con la estructura y calidad de un trabajo científico.

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario B

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

La bibliografía básica utilizada durante el curso será la que se detalla a continuación.

#### Bibliografía básica

- \* M. L'Annunziata. Handbook of Radioactivity Analysis (3th Ed.). Academic Press, San Diego (USA), 2012.
- \* D.A. Atwood (Ed.). Radionuclides in the Environment. John Wiley and Sons, New York, NY (USA), 2010.
- \* G. R. Gilmore. Practical Gamma-Ray Spectrometry (2nd Ed.). John Wiley and Sons, New York, NY (USA), 2008.
- \* S. N. Ahmed. Physics and engineering of radiation detection. Elsevier, Amsterdam (The Netherlands), 2007.
- \* R.J. Rosenberg. Radiochemical methods: Introduction. John Wiley and Sons, New York, NY (USA), 2000.



## Guía docente

\* W.J. Geary. Radiochemical methods. John Wiley and Sons, New York, NY (USA), 1986.

### **Bibliografía complementaria**

---

- \* ISO 11929:2010 Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation— Fundamentals and application.
- \* M. Blanco, V. Cerdà & M. Casas (Eds.). Contaminación radiactiva. Asociación de Ciencias y Técnicas Ambientales, Palma de Mallorca (España), 1993.
- \* M. García León & R. García Tenorio (Eds.). Low-level measurements of radioactivity in the environment. World Scientific, New Jersey (USA), 1993.

### **Otros recursos**

---

Material disponible en la página web de la asignatura en campus extens y fotocopias suministradas por el profesorado.

