

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Denominación:** CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS

**Código:** 101559

**Plan de estudios:** GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES

**Curso:** 4

**Denominación del módulo al que pertenece:** OPTATIVO

**Materia:** CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS

**Carácter:** OPTATIVA

**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE

**Créditos ECTS:** 6

**Horas de trabajo presencial:** 60

**Porcentaje de presencialidad:** 40%

**Horas de trabajo no presencial:** 90

**Plataforma virtual:**

### DATOS DEL PROFESORADO

**Nombre:** BARRIGA CARRASCO, CRISTOBALINA (Coordinador/a)

**Centro:** Facultad de Ciencias

**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

**área:** QUÍMICA INORGÁNICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales Edificio Marie Curie 1ª planta

**E-Mail:** iq1bacac@uco.es

**Teléfono:** 957218648

**Nombre:** PAVLOVIC MILICEVIC, IVANA

**Centro:** Facultad de Ciencias

**Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA

**área:** QUÍMICA INORGÁNICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales Edificio Marie Curie 1ª planta

**E-Mail:** iq2pauli@uco.es

**Teléfono:** 957218648

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

#### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

ninguno

#### Recomendaciones

Es aconsejable que el alumno tenga superada la asignatura "Química Ambiental" de 2º curso del Grado, donde se estudia los fundamentos de la Química Inorgánica necesarios para la comprensión de las propiedades químicas de los metales. Se recomienda, asimismo, la asistencia a las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías, así como la utilización de la bibliografía recomendada.

|     |  |
|-----|--|
| CB1 | Capacidad de análisis y síntesis.  |
| CB2 | Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita.  |
| CB9 | Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos fundamentales a la resolución de problemas.                    |
| CE3 | Capacidad de análisis multidisciplinar de datos, índices e indicadores ambientales cualitativos y cuantitativos. |
| CE4 | Ser capaz de diseñar, planificar y ejecutar investigaciones prácticas valorando los resultados.                  |

## OBJETIVOS

Conocimiento de las propiedades química de los metales pesados con un mayor impacto sobre nuestro entorno y análisis de los distintas fuentes y niveles de los electos pesados en los diferentes sistemas que componen nuestro medio

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1.- Introducción. Contaminación ambiental. Fuentes de contaminación por metales. Efluentes industriales, agrícolas y domésticos.

Tema 2.- Metales. Estado natural. Propiedades periódicas. Clasificación. Episodios catastróficos de envenenamiento por metales.

Tema 3.- Compuestos más importantes de los metales. Compuestos de coordinación y organometálicos. Teorías de enlace. Compuestos metilados. Metilación biológica.

Tema 4.- Metales pesados en el agua y los sedimentos. Estructura y propiedades del agua. Silicatos y aluminosilicatos. Fuentes de metales pesados en la hidrosfera. Niveles de metales pesados en la hidrosfera. Especiación química.

Tema 5. Transferencia de metales pesados entre la fase acuosa y la fase sólida. Tipos de asociación de metales en los sedimentos. Acumulación de metales pesados en los sedimentos. Movilización de metales pesados de los sedimentos.

Tema 6.- Metales pesados en los suelos. Fuentes de metales pesados en suelos. Propiedades del suelo. Química de los elementos pesados en suelos. Contaminación de suelos.

Tema 7.- Toxicidad de los metales pesados. Niveles de metales pesados en el organismo. Enfermedades asociadas con concentraciones anómalas de metales: toxicidad frente a deficiencia. Efectos tóxicos comunes. Metales pesados en medicina.

### 2. Contenidos prácticos

Se realizarán prácticas de laboratorio para analizar la capacidad de distintos adsorbentes en la descontaminación de metales.

Se realizarán sesiones de seminarios en las que se abordará la resolución de cuestiones tratadas en las clases teóricas.

Se realizará una visita a zona de interés ambiental como Minas de Almadén o Minas de Riotinto.

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

- Las actividades de evaluación se basarán en exámenes escritos del contenido teórico y práctico de la asignatura.
- La lección magistral tendrá una hora de duración (dos horas semanales). Es intención de los profesores responsables promover una participación activa del alumno, haciéndole preguntas sobre cuestiones relacionadas con los contenidos del tema.
  - Los seminarios se dedicarán principalmente a la resolución de cuestiones, ejercicios y problemas de los diferentes temas del programa, siendo su asistencia obligatoria.
  - Las Prácticas de Laboratorio, de asistencia obligatoria, se utilizarán para que los alumnos se familiaricen con algunas técnicas de descontaminación.

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

### Actividades presenciales

| Actividad                        | Grupo completo | Grupo mediano | Total     |
|----------------------------------|----------------|---------------|-----------|
| <i>Actividades de evaluación</i> | 3              | -             | 3         |
| <i>Exposición grupal</i>         | -              | 3             | 3         |
| <i>Laboratorio</i>               | -              | 9             | 9         |
| <i>Lección magistral</i>         | 30             | -             | 30        |
| <i>Salidas</i>                   | -              | 10            | 10        |
| <i>Seminario</i>                 | -              | 5             | 5         |
| <b>Total horas:</b>              | <b>33</b>      | <b>27</b>     | <b>60</b> |

### Actividades no presenciales

| Actividad                       | Total     |
|---------------------------------|-----------|
| <i>Búsqueda de información</i>  | 10        |
| <i>Consultas bibliográficas</i> | 10        |
| <i>Ejercicios</i>               | 10        |
| <i>Estudio</i>                  | 50        |
| <i>Problemas</i>                | 10        |
| <b>Total horas:</b>             | <b>90</b> |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Cuaderno de Prácticas  
Ejercicios y problemas  
Manual de la asignatura

## Aclaraciones:

El material de trabajo estará disponible en la plataforma virtual

## EVALUACIÓN

| Competencias           | Instrumentos |                                |                            |                         |
|------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                        | Exposiciones | Informes/memorias de prácticas | Pruebas de respuesta corta | Resolución de problemas |
| CB1                    | X            | X                              | X                          | X                       |
| CB2                    | X            | X                              |                            |                         |
| CB9                    |              | X                              |                            | X                       |
| CE3                    |              |                                | X                          | X                       |
| CE4                    |              | X                              |                            |                         |
| <b>Total (100%)</b>    | 10%          | 20%                            | 60%                        | 10%                     |
| <b>Nota mínima.(*)</b> | 5            | 5                              | 5                          | 5                       |

(\*) Nota mínima para aprobar la asignatura.

**Valora la asistencia en la calificación final:** *No*

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se realizará un examen al final del periodo lectivo al que se adjudicará el 60% de la calificación final. El 20% se asignará a la evaluación continua del trabajo realizado en las sesiones de Seminarios y Prácticas de Laboratorio.

Presentación y discusión de un trabajo (10%)

Viaje de prácticas con presentación de informe (10%)

### Aclaraciones de evaluación para el alumnado a tiempo parcial:

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial a seguir se realizarán de acuerdo con la normativa del centro y la casuística de los estudiantes.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:** *Maxima nota superior a 9, en caso de empate se realizara un examen*

### Aclaraciones generales sobre las evaluaciones parciales, calificación mínima para eliminar materia y período de validez:

Los exámenes parciales son eliminatorios de la parte correspondiente

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. Bibliografía básica:

J.E. Fergusson, *The Heavy elements: Chemistry, Environmental impact and Health effects*. Pergamon Press (1990)

J.E. Fergusson, *Inorganic Chemistry an the Earth*. Pergamon Press (1982)

U. Förstner and G.Wittmann, *Metal Pollution in the aquatic enviroment*. Springer-Verlag, (1981)

D.F. Shriver, P.W. Atkins C.H. Langford. *Química Inorgánica* Ed Reverté (1998)

Rayner- Canham *Química Inorgánica descriptiva* Ed Prentice (2000)

## 2. Bibliografía complementaria:

X. Domenech y J. Peral, *Química Ambiental de sistemas terrestres*, Ed Reverté Barcelona (2006).

R.M. Harrison *El Medio Ambiente: Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación..* Ed Acribia S.A. Zaragoza (2003).

G. W. vanLoon and S. J. Duffy, *Environmental Chemistry. A global perspective*, Oxford University Press, (2002)

P. A. Cox. Oxford *The elements on Earth*. University Press. 1995. T. G. Spiro y W. M. Stigliani, *Química Medioambiental*. Pearson Prentice Hall (2004).

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Organización de salidas
- Selección de competencias comunes

## CRONOGRAMA

| Periodo             | Actividad                 |                   |             |                   |           |           |
|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|
|                     | Actividades de evaluación | Exposición grupal | Laboratorio | Lección magistral | Salidas   | Seminario |
| 1ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 2ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 3ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 4ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 2         |
| 5ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 6ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 7ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 8ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 2         |
| 9ª Semana           | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 10ª Semana          | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 11ª Semana          | 0                         | 0                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 12ª Semana          | 0                         | 0                 | 9           | 3                 | 0         | 0         |
| 13ª Semana          | 0                         | 3                 | 0           | 2                 | 0         | 0         |
| 14ª Semana          | 3                         | 0                 | 0           | 3                 | 10        | 1         |
| <b>Total horas:</b> | <b>3</b>                  | <b>3</b>          | <b>9</b>    | <b>30</b>         | <b>10</b> | <b>5</b>  |