

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MATERIAS BÁSICAS	QUÍMICA	1º	1º	6	OPTATIVA
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pedro Espinosa Hidalgo</li> </ul>			Dpto. Química Analítica, 3ª planta-Bloque III, Facultad de Ciencias; despacho nº 6; teléfono, 958 248098; correo electrónico, <a href="mailto:peh@ugr.es">peh@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes, Miércoles y Jueves de 11 a 13 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencias Ambientales					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b> Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Química básica de la contaminación.</li> <li>Ingeniería Química.</li> <li>Gestión de residuos.</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<b>BLOQUE I:</b> Contaminación química. Actividades generadoras. Técnicas de control y gestión. <b>BLOQUE II:</b> Procesos físicos y químicos de tratamiento de contaminantes. <b>BLOQUE III:</b> Estudio de casos de contaminación y tratamientos de descontaminación.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CG1.</b> Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas.</li> <li><b>CG2.</b> Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.</li> <li><b>CG4.</b> Capacidad de organización y planificación.</li> <li><b>CG5.</b> Comunicación oral y escrita.</li> <li><b>CG7.</b> Trabajo en equipo.</li> <li><b>CE3:</b> Capacidad de consideración transdisciplinar de un problema ambiental.</li> <li><b>CE18.</b> Técnicas de reutilización, reducción, reciclaje y minimización.</li> </ul>					



- **CE23.** Capacidad de valorar la contaminación de suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados.
- **CE25.** Elaboración, implantación, coordinación y evaluación de planes de gestión de residuos.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Ser capaz de analizar el Medio como sistema, identificando los factores, comportamientos e interacciones que lo configuran.
- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas con los conocimientos teóricos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1. CONTAMINACIÓN QUÍMICA. ACTIVIDADES GENERADORAS DE CONTAMINACIÓN. RESIDUOS PELIGROSOS. LEGISLACIÓN.**

Introducción. Clasificación de los residuos. Residuos peligrosos. Actividades productoras de residuos peligrosos. Producción de residuos peligrosos. Legislación específica sobre residuos peligrosos.

#### **Tema 2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Introducción. Organismos de normalización. Identificación de los residuos peligrosos según la legislación española. Caracterización de residuos. Toma y conservación de las muestras para el análisis. Procedimientos para evaluar las características de peligrosidad.

#### **Tema 3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS. INSTALACIONES.**

Introducción. Estrategias de gestión de residuos peligrosos. Obligaciones del productor de residuos peligrosos. Instalaciones dedicadas a la gestión de residuos peligrosos.

#### **Tema 4. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS. TECNOLOGÍAS LIMPIAS.**

Introducción. Auditoria del proceso. Evaluación y relación de las técnicas de minimización. Implantación y control del programa. Revisión del programa. Tecnologías limpias.

#### **Tema 5. PROCESOS FÍSICOS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Introducción. Sedimentación. Coagulación y Floculación. Filtración. Evaporación. Cristalización. Flotación. Centrifugación. Adsorción. Intercambio Iónico. Ósmosis Inversa. Ultrafiltración y Electrodiálisis. Extracción Líquido-Líquido. Destilación. Arrastre por aire. Arrastre por vapor. Fluidos supercríticos.

#### **Tema 6. PROCESOS QUÍMICOS DE TRATAMIENTO.**

Introducción. Neutralización. Precipitación. Oxidación Química. Reducción Química. Otros tratamientos químicos.



### **Tema 7. INCINERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Introducción. Incineración convencional de residuos peligrosos: Fundamentos. Diseño de incineradores: parámetros de diseño y funcionamiento. Aspectos técnicos. Plantas de incineración convencionales. Legislación específica en materia de incineración de residuos peligrosos. Tratamientos térmicos: Instalaciones industriales de combustión y Tecnologías de vanguardia.

### **Tema 8. ESTABILIZACIÓN Y SOLIDIFICACIÓN. DEPÓSITOS DE SEGURIDAD.**

Introducción. Estabilización: fundamentos del proceso. Solidificación: fundamentos del proceso. Aspectos tecnológicos. Depósitos de seguridad: ventajas e inconvenientes. Estudios de ubicación. Controles ambientales. Plan de vigilancia y control. Clausura.

### **Tema 9. GESTIÓN DE ACEITES MINERALES USADOS.**

Introducción. Producción de aceites minerales usados. Legislación básica sobre gestión de aceites minerales usados. Técnicas de tratamiento de aceites minerales usados.

### **Tema 10. GESTIÓN DE PCBs Y PCTs**

Introducción. Producción PCBs y PCTs. Legislación básica sobre gestión de PCBs y PCTs. Técnicas de tratamiento.

### **Tema 11. GESTIÓN DE RESIDUOS DE DIFERENTES SECTORES INDUSTRIALES.**

### **Tema 12. PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Introducción. Fundamento de las reacciones de oxidación biológicas. Cinética del proceso y parámetros que lo afectan. Clasificación de los sistemas de tratamiento. Sistemas de tratamiento aerobio. Sistemas de tratamiento anaerobio.

### **SEMINARIOS**

- Preparación de temas relacionados con el programa de la asignatura, exposición y debate.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

#### *VISITAS A INSTALACIONES*

- Instalaciones de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad situadas en El Cabril.
- Instalaciones de tratamiento y transferencia de residuos peligrosos.
- Se realizarán prácticas de gestión de residuos (fundamentalmente peligrosos) en distintos Centros de la Universidad de Granada.



### Clases de problemas

- Resolución guiada de problemas numéricos.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- **Los residuos peligrosos. Caracterización y tratamiento.**  
Juan J. Rodríguez y Ángel Irabien, *Ed. Síntesis*
- **Técnicas de prevención de la generación de suelos contaminados. La gestión de residuos peligrosos (Tomos I y II).** *Ed. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.*
- **Contaminación e ingeniería ambiental.**
  - Principios generales y actividades contaminantes.**
  - Contaminación atmosférica.**
  - Contaminación de las aguas.**
  - Degradación del suelo y tratamiento de residuos.**
  - Gestión de la contaminación.**

J.L. Bueno, H. Sastre, A.G. Lavin *Ed. Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT).*
- **Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos.**  
Michael D. Lagrega, P.L. Buckingham, J.C. Evans *Ed. McGraw Hill.*

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- **Manual de Contaminación Ambiental**  
*Ed. MAPFRE*
- **Origen y gestión de los residuos radiactivos.**  
José Baró Casanovas *Ed. Ilustre Colegio de Físicos.*
- **Environmental Analytical Chemistry**  
F.W. Fifield, P.J. Haines. *Ed. Blackie Academic & Professional*



- **Química de la Contaminación**

Xavier Domenech, *Ed. Miraguano, 1999*

- **Joseph Fiksel**

Ingeniería de diseño medioambiental. Joseph Fiksel Ingeniería de diseño medioambiental.

*Ed. McGraw-Hill de España, S.A., 1996*

- **Environmental Science and Enginnering**

J. Glynn Henry, Gary W. Heinke. *Prentice Hall, 1996*

- **Environmental Analysis**

Roger N. Reeve. *Ed. Wiley*

#### ENLACES RECOMENDADOS

**Prado 2.** Plataforma de la UGR

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Planteamiento general de los objetivos de la asignatura.
- Exposición de los contenidos del temario a lo largo de una serie de clases teóricas y seminarios.
- Asignación a los estudiantes de trabajos acerca de los contenidos expuestos y exposición y defensa en sesiones de seminarios.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La superación de la asignatura por el alumno requerirá la adquisición de una nota mínima de 5 sobre 10  
El alumno elegirá entre una de las siguientes modalidades para su evaluación:

##### MODALIDAD 1:

- 70%-75% Examen de teoría. Tiene que ser aprobado con un mínimo de 5 sobre 10.
- 30%-25% Actividades académicas dirigidas.

##### MODALIDAD 2:

100% Examen Teórico/Práctico

**La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.**

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

