



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado/Máster en:	Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Málaga. Plan 2014
Centro:	Facultad de Ciencias
Asignatura:	Evaluación y Rehabilitación de Suelos Contaminados (UMA)
Código:	114
Tipo:	Optativa
Materia:	BLOQUE OPTATIVO
Módulo:	INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS
Experimentalidad:	69 % teórica y 31 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Español
Curso:	1
Semestre:	2º
Nº Créditos:	3
Nº Horas de dedicación del estudiante:	75
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

COORDINADOR/A

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
MARIA DOLORES VILLEN GUZMAN	mvillen@uma.es	952131916	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
Departamento:	INGENIERÍA QUÍMICA			
Área:	INGENIERÍA QUÍMICA			

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para una adecuada comprensión de los contenidos y el desarrollo de las competencias previstas en esta asignatura, se recomienda haber cursado previamente el Grado en Ingeniería Química o una titulación afín.

CONTEXTO

Evaluación y Rehabilitación de Suelos Contaminados es una asignatura optativa del segundo semestre del Máster Interuniversitario de Ingeniería Química. En ella se abordan los procesos para la evaluación de suelos contaminados, incluyendo la determinación de los Niveles Genéricos de Referencia (NGRs) conforme a la normativa española, el análisis del riesgo asociado a la contaminación y los mecanismos de transporte de contaminantes en el suelo. Además, se estudian las principales técnicas de descontaminación de suelos, su selección y aplicación.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1 Competencias generales y básicas.

Competencias básicas

- 1.2** Que el estudiantado sepa aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 1.4** Que el estudiantado sepa comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 1.9** Que el estudiantado sepa comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Competencias generales

- 1.1** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado
- 1.7** - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- 1.11** Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

2 Competencias específicas.

Competencias transversales

- 2.3** Elaborar y escribir informes y otros documentos de carácter científico y técnico.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Contenidos

- Tema 1: Introducción a la contaminación de suelos y aguas subterráneas.
- Tema 2: Movimiento y transporte de contaminantes en suelos: mecanismos y resolución de problemas.
- Tema 3: Evaluación de suelos contaminados. Determinación de Niveles Genéricos de Referencia (NGRs) y evaluación del riesgo asociado.
- Tema 4: Técnicas de descontaminación de suelos.
- Tema 5: Selección de técnicas de descontaminación. Aplicación a casos prácticos.

Bloque práctico



Prácticas de laboratorio y en aulas TIC .

Dada la situación económica de los departamentos, las actividades de prácticas en laboratorio, visitas a centros/instituciones o trabajos de campo planificadas en esta guía docente podrán verse afectadas en función de los recursos económicos disponibles. Si por este motivo estas actividades tuvieran que ser modificadas, se tomarán las medidas adecuadas para sustituirlas por otras actividades manteniendo las horas de docencia equivalentes.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades positivas

Lección magistral

Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

Ejercicios de presentación, simulación...

Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

Prácticas en aula informática

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

RESULTADOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE

Resultados específicos de aprendizaje

Distinguir las condiciones particulares del suelo como medio receptor frente a otros medios en relación con la contaminación.

Aplicar los procedimientos para la determinación de los Niveles Genéricos de Referencia (NGRs) conforme a la normativa vigente.

Aplicar procedimientos de evaluación del riesgo ambiental asociado a suelos contaminados.

Analizar el transporte de cantidad de movimiento, calor y materia en suelos a partir del comportamiento de propiedades extensivas.

Identificar y comprender las principales técnicas de descontaminación de suelos y su ámbito de aplicación.

Comprender el comportamiento del suelo como sistema reactivo en procesos de descontaminación.

Evaluar y seleccionar técnicas de descontaminación de suelos en función de las condiciones del emplazamiento.

Calcular tasas de eliminación de contaminantes en procesos de descontaminación, identificando las condiciones operativas óptimas para cada técnica.

Diseñar de forma básica sistemas de descontaminación de suelos.

Componentes para la calificación final:

- Trabajos tutorizados, resolución de ejercicios propuestos, casos prácticos y/o laboratorio y otras actividades complementarias relacionadas con la asignatura
- Examen final de la asignatura para alumnos.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria:

La evaluación es continua y consiste en:

1) Actividades y presentación de trabajos en clase. Representa el 50% de la calificación final.

2) Prueba final. Representa el 50% de la calificación de la asignatura. Es necesario obtener una nota mínima de 4 (sobre 10) en esta prueba para que se tenga en cuenta la calificación obtenida en el punto 1.

Segunda convocatoria ordinaria:

El/la estudiante puede optar por seguir el mismo procedimiento de evaluación continua descrito para la primera convocatoria ordinaria o, alternatively, renunciar a la evaluación continua y realizar un examen final que represente el 100% de la calificación.

Convocatoria extraordinaria:

El examen final representa el 100% de la calificación de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

- Legislación estatal y autonómica vigente sobre suelos contaminados. - Guías y marcos técnicos elaborados por la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) sobre caracterización, evaluación de riesgos y tecnologías de remediación. - Alexandra B. Ribeiro and Jose M. Rodríguez-Maroto (2006), Electromediation of Heavy Metal-Contaminated Soils - Processes and Applications, in: Trace Elem. Environ., CRC Press Taylor & Francis. Reddy, Krishna & Cameselle, Claudio. (2009). Electrochemical Remediation Technologies for Polluted Soils, Sediments and Groundwater. BOE, 18 de Enero de 2005, Pág. 1833, R. D. 9/2005.
- BOE, 22 de Abril de 1998, Pág. 13372, Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos.
- BOE, 29 de Julio de 2011, Pág. 85650, Ley 22/2011 de 28 de Julio, de Residuos y suelos.
- EPA ¿A citizen¿s guide to soil flushing¿ EPA542-F96-006 (2006)
- EPA ¿A citizen¿s guide to soil washing¿ EPA542-F01-008 (2001)
- EPA ¿A guide to developing and documenting cost estimates during the feasibility study¿ EPA 540-R-00-002 (2000)
- EPA ¿Green Remediation Best Management Practices: Soil Vapor Extraction & Air Sparging¿ EPA 542-F-10-007 (2010)
- EPA ¿Guide for conducting treatability studies under CERCLA: Soil Washing¿ EPA 540/2-91/020A (1991)
- EPA ¿Methodology for Understanding and Reducing a Project¿s Environmental Footprint¿ EPA 542-R-12-002 (2012)
- EPA ¿Revised guidance documents for the remediation of contaminated soils¿ (1998)
- EPA ¿Technology reference guide for radiologically contaminated surfaces¿ EPA402-R06-003 (2006)
- Guía Técnica de Aplicación del R.D. 9/2005 de Mayo 2007. Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental.



Hinchee, R.E., Miller, R.N. y Johnson, P.C.(Eds.) ¿In Situ aeration: Air Sparging, Bioventing, and Related Remediation Processes¿. Battelle Press (1995).

Ottosen, L.M., Christensen, I.V. Rorig-Dalgaard, I., Jensen, P.E. y Hansen, H.K. ¿Utilization of electromigration in civil and environmental engineering ¿ Processes, transport rates and matrix changes¿ J. Environ. Sci. Health, Part A, 43(8):795¿809, 2008.

Reddy, K., y Cameselle, C. (Eds.) ¿Electrochemical Remediation Technologies for Polluted Soils, Sediments and Groundwater¿, John Wiley & Sons, Inc., ISBN: 978-0-470-38343-8 (2009)

Rey Benayas et al. (Eds.) ¿Restauración de Ecosistemas Mediterráneos¿. Universidad de Alcalá, 2003.

Ribeiro, A. B. y Rodríguez-Maroto, J. M., ¿Electroremediation of heavy metals contaminated soils. Processes and Applications¿ Capítulo 18 en: ¿Trace elements in the Environment¿ CRC Press ISBN 1566706858

Sabroso González, M. C. y Pastor Eixarch, A. ¿Guía sobre suelos contaminados del Gobierno de Aragón, 2004.

Sistemas de bombeo, control y tratamiento de la fase vapor¿, Ingeniería Química, 33, 237-243 (1998)

Yeung, A.T. y Gu, Y. Y. ¿A review on techniques to enhance electrochemical remediation of contaminated soils¿. J. Hazard. Materials, (2011)

Complementaria

-
-

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANADO

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	5	☒	☐
Prácticas en laboratorio	2	☒	☐
Prácticas en aula informática	3	☒	☐
Resolución de problemas	10	☒	☐
Ejercicios de presentación, simulación...	2.5	☒	☐
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL	22.5		

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	45
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	7.5
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANADO	75