



Universidad
de Huelva

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

Guía Docente

Curso 2012-2013

Titulación

Grado en Ingeniería Química Industrial

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:						
Tratamientos de Residuos Industriales						
Denominación en inglés:						
Industrial Waste Treatments						
Código:			Carácter:			
606210219			<input type="radio"/> Básico <input checked="" type="radio"/> Obligatorio <input type="radio"/> Optativo			
Créditos:						
	Totales:	Teóricos (grupos grandes):	Prácticos (grupos reducidos):			
			Aula	Informática	Laboratorio	Campo
Créditos E.C.T.S.	6,00	4,14	0,86	0,00	1,00	0,00
Departamento:						
Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica						
Área de Conocimiento:						
Pulse aquí para seleccionar área de conocimiento de la asignatura Ingeniería Química						
Curso:			Cuatrimestre:			
Tercero			2º Cuatrimestre			
Web de la asignatura:						
En caso de tenerla, insertar la dirección web de la asignatura						

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	Tutorías:	Teléfono:	Despacho:
Manuel Jesús Díaz Blanco dblanco@uhu.es	L-Mi (11.30 - 13.30)	959 219990	P4 N.6-07

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos.
1.1. Breve descripción de contenidos:
Tratamientos físicos, químicos y biológicos de los residuos industriales
1.2. Breve descripción de contenidos (en inglés):
Physical, chemical and biological treatments for industrial wastes
2. Situación de la asignatura.
2.1. Contexto dentro de la titulación:
La asignatura, impartida en el tercer año de la titulación, recopila los conocimientos impartidos en otras materias y los integra. Esta situación permite comprender, a los alumnos los procesos químico-industriales que se llevan a cabo en la industria química y comprender las técnicas y estrategias para minimizar la carga ambiental de los residuos generados por estas
2.2. Recomendaciones:
Conocimientos de Química Industrial. Es recomendable tener conocimientos previos sobre mecanismos de transferencia de energía, materia y cantidad de movimiento
3. Objetivos:
En general, se pueden marcar los siguientes objetivos a conseguir por el alumno: 1) Adquirir una visión general de la problemática de los residuos industriales, asociándola a sus fuentes de producción (fundamentalmente industriales), y sus implicaciones sobre los tres factores ambientales: agua, aire y suelo. 2) Conocer las diferentes tecnologías de tratamiento para acondicionamiento, aprovechamiento y eliminación o deposición final de los residuos peligrosos. 3) Adquirir los conocimientos y herramientas complementarias necesarias para diseñar los sistemas de tratamiento físico, químico y biológico de residuos industriales, así como para el diseño de los depósitos de seguridad, plantas de incineración y sistemas de solidificación e inertización. 4) Establecer los conocimientos básicos de los diferentes sistemas de incineración de residuos industriales y las actuales tendencias para la incineración de este tipo de residuos. 5) Adquirir conocimientos de los distintos sistemas de evacuación, tanto de gases como de líquidos, al medio, respetando la normativa legal existente y con mínimo impacto ambiental. 6) Concienciarse de la importancia capital de la minimización de residuos industriales y familiarizarse con las técnicas y planes de minimización y auditorías de residuos.
4. Competencias a adquirir por los estudiantes.
4.1. Competencias específicas.
-Mediante los trabajos expuestos durante el curso: C12 - Mediante la evaluación de los contenidos desarrollados en Actividades Académicamente dirigidas y en seminarios o sesiones prácticas o de campo: C11
4.2. Competencias transversales o genéricas.
- Mediante los trabajos expuestos durante el curso. G02, G03, G09, G15, G24, G26. - Mediante el seguimiento de la materia mediante evaluación continua. G03, G14, G24. - Por las Actividades Académicamente dirigidas y en seminarios o sesiones prácticas o de campo. G01, G04, G09, G24. - Debido a la participación en clase. G09, G13, G14, G15, G16. -Mediante la evaluación final escrita de los contenidos o competencias no adquiridos. G01, G03, G24.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Horas de Clases Teoría/Grupos grandes	0,00	41,00
Horas de Clases Prácticas/Grupos reducidos	Aula	0,00
	Sala de Informática	0,00
	Laboratorio	0,00
	Prácticas de campo	0,00
Total de horas presenciales:	60,00	
	No presenciales	
Total de horas no presenciales:	90,00	
Trabajo total del estudiante: 150,0 horas.		

6. Técnicas docentes.
6.1. Técnicas docentes utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>-Sesiones académicas de teoría: En las clases teóricas se presentarán los conceptos básicos relacionados con la técnica específica. Ecuaciones de diseño y utilización.</p> <p>-Sesiones académicas de problemas: Una vez finalizada la exposición teórica se presentaran ejercicios tipo de dimensionamiento de las técnicas expuestas.</p> <p>-Sesiones prácticas de laboratorio: Una vez finalizado al menos un cuatrimestre, se presentará un ejercicio práctico, diferente para cada grupo consistente en realizar un ejercicio de descontaminación de un residuo (elegido para su descontaminación entre las técnicas que ya se han expuesto) desde la fase de caracterización hasta la evaluación de la efectividad de la técnica utilizada. Realizándose una exposición final del trabajo realizado.</p> <p>-Seminarios, exposiciones y debates: Durante el curso coincidiendo con los temas, se realizarán seminarios específicos de temas relacionados con la asignatura que sean de interés general (Vertido del Guadiamar, Balsa de fosfoyesos, Vertedero de Nerva, etc.) a los que se invitarán especialistas en dichos temas con los cuales se debatirá tras su exposición. También los alumnos (solos o en grupos) prepararán y expondrán varios temas ante sus compañeros durante el curso siendo necesario el debate tras estas exposiciones.</p> <p>-Trabajo en grupos reducidos: El trabajo se realizará coincidiendo con las exposiciones</p> <p>-Resolución y entrega de problemas/prácticas: Las prácticas serán evaluadas tras la entrega del informe y la exposición.</p> <p>-Realización de pruebas parciales evaluables: Se realizarán dos pruebas parciales además del final establecido en la fecha oficial.</p>

7. Temario desarrollado:

UNIDAD TEMATICA I: LOS RESIDUOS INDUSTRIALES.

Tema 1: RESIDUOS

- 1.1 Perspectiva histórica.
- 1.2 Definiciones. Fuentes y producción de residuos industriales.
- 1.3 Panorámica general de las posibilidades de gestión y tratamiento de los residuos industriales.

Tema 2: LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS RESIDUOS INDUSTRIALES.

- 2.1 Identificación y caracterización.
- 2.2 Directivas Europeas sobre residuos industriales y su trasposición a normativas nacionales y/o autonómicas.

UNIDAD TEMATICA II: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES

Tema 3: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES.

- 3.1 La biorremediación. Microorganismos implicados.
- 3.2 Parámetros que afectan a la biorremediación. Cinética de la degradación biológica.
- 3.3 Configuración de biorreactores para el tratamiento de residuos: Sistemas aerobicos y anaerobicos. Principios de la digestión. Mecanismos de degradación. Sobrecargas.
- 3.4 Sistema de reactores aeróbicos y anaeróbicos. Ejemplos de cálculo.
- 3.5 El proceso industrial de compostaje. Parámetros de calidad del compost. Parámetros de control del proceso de compostaje. Parámetros de madurez.

UNIDAD TEMATICA III: TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES.

Tema 4: OPERACIONES DE SEPARACIÓN DE MATERIALES CONTAMINANTES

- 4.1 Adsorción. Aplicaciones de la adsorción por carbón activo al tratamiento de efluentes líquidos industriales.
- 4.2 Resinas intercambiadoras de iones y adsorbentes. Ejemplos de diseño de lechos de intercambio iónico.

Tema 5: OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES CONTAMINANTES: TRATAMIENTOS BASADOS EN LA OXIDACIÓN DEL CONTAMINANTE.

- 5.1 Oxidación química. Teoría básica de la oxidación. Principales agentes oxidantes.
- 5.2 Procesos de oxidación avanzada y a alta presión:
- 5.3 Oxidación supercrítica de aguas residuales.

UNIDAD TEMATICA IV: VERTIDO Y ALMACENAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES. SOLIDIFICACIÓN, ESTABILIZACIÓN Y DEPOSITOS DE SEGURIDAD

Tema 6: SOLIDIFICACIÓN/ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES.

- 6.1 Conceptos. Tecnologías de solidificación/estabilización.
- 6.2 Mecanismos de inmovilización. Agentes utilizados. Aplicaciones. Residuos inertizados.
- 6.3 Selección de procesos de solidificación/estabilización. Aplicaciones prácticas de residuos inertizados.

Tema 7: DEPÓSITOS DE SEGURIDAD

- 7.1 Problemática ambiental. Clasificación, tipos y métodos. Composición y características de efluentes.
- 7.2 Impermeabilizaciones: tipos, composición, planes de muestreo, coberturas: tipos composición, papel del gestor de residuos. Clasificación.
- 7.3 Diseño del vaso de vertido.
- 7.4 Modelos de producción de biogás y lixiviados: Análisis de factores y modelización. Modelos de producción
- 7.5 Vertederos de residuos específicos.

UNIDAD TEMATICA V: INCINERACION DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y INDUSTRIALES

Tema 8: SISTEMAS DE INCINERACIÓN

- 8.1 Tratamientos térmicos de residuos industriales/industriales. Legislación. Residuos incinerables, caracterización.
- 8.2 Tecnología de la incineración. Preparación del residuo. Factores que afectan a la combustión. Tiempos de residencia en incineradoras. Relación tiempo temperatura.
- 8.3 Planta de incineración. Problemática medioambiental de la incineración de residuos industriales/industriales.
- 8.4 Contaminantes químicos. Dioxinas y furanos. Otros gases.

Tema 9: INCINERACIÓN POR PLASMA Y OTRAS TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE INCINERACIÓN

- 9.1 Incineración por plasma:
- 9.2 Reactores eléctricos. Combustión con sales fundidas. Hornos con vidrio fundido.

Tema 10: SISTEMAS DE CONTROL DE EFLUENTES GASEOSOS.

- 10.1 Tecnologías de depuración. Efluentes gaseosos de la incineración.
- 10.2 Sistemas de control de partículas: Aparatos de captura por pared, aparatos de captura por división.

10.3 Sistemas de control de los óxidos de azufre.

10.4 Sistemas de control de los óxidos de nitrógeno.

UNIDAD TEMATICA VI: INTEGRACION DE LAS TECNOLOGIAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Tema 11: MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES

11.1 Concepto y estrategias de minimización. Medidas preventivas.

11.2 Metodología y Técnicas de minimización. Herramientas aplicables a la minimización de residuos.

11.3 Auditorías de residuos.

11.4 El Manual Media del MOPU. Minimización de residuos en la gran industria de procesos.

8. Bibliografía.

8.1. Bibliografía básica:

Bueno, J.L., Sastre, H y Lavin, A.G. (1997) CONTAMINACIÓN E INGENIERÍA AMBIENTAL. Edita FICYT. Oviedo.

Tchobanoglous G. Thessen H. y Vigil S.A. 1994 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. - McGrawHill. Madrid.

De Nevers, N. (1998) AIR POLLUTION CONTROL ENGINEERING. McGraw Hill. Méjico (traducido al castellano).

LaGrega, M. D. Buckingham, P. L. Evans, J. C. (1996) GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS. TRATAMIENTO, ELIMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

8.2. Bibliografía complementaria:

Cheremisinoff, N.P. (2002) HANDBOOK OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND WASTE MINIMIZATION TECHNOLOGIES. Science & Technology Books. Washington.

Davis M.L. y Masten, S.J. (2003) PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND SCIENCE. McGraw-Hill. N.Y.

Holmes, G., Singh, B.R. y Theodore, L. (1993) HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND TECHNOLOGY. John Wiley & Sons. Nueva York.

Kiely, G. (1999). INGENIERÍA AMBIENTAL. FUNDAMENTOS, ENTORNOS, TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN. Mc Graw Hill/Interamericana de España. S.A.U. Madrid. España.

Lee, C.C., Lin, S.D. (1999) HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING CALCULATIONS. McGrawHill. New York.

Marañón E. 2000 RESIDUOS INDUSTRIALES Y SUELOS CONTAMINADOS. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1991) RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS. Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría del Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente.

Nemerow, N.L. y Dasgupta, A. (1998) Industrial Hazardous Waste Treatment. Van Nostrand Reinhold. Nueva York (1991). Traducción al español: TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS. Ed. Díaz de Santos. Madrid.

Scragg A. (1995) BIOTECNOLOGÍA PARA INGENIEROS: SISTEMAS BIOLÓGICOS EN PROCESOS TECNOLÓGICOS. Ed. Limusa. México

9. Sistemas de evaluación de la adquisición de competencias.

9.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen de teoría/problemas
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos/competencias
- Examen de prácticas
- Otras: Especificar

9.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación constará de:

- Evaluación de trabajos expuestos durante el curso (se dispondrá de una nota por trabajo) (C12, G02, G03, G09, G15, G24, G26 - 20%).
- Evaluación del seguimiento de la materia: evaluación continua (se dispondrá de una nota por unidad temática) (C11, G03, G14, G24 - 20%).
- Evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas de laboratorio (se dispondrá de una nota global de las prácticas) (C12, G03, G09 -10%)
- Evaluación del seguimiento diario de la asignatura (participación en clase) (G09, G13, G15, G16 -10%)
- Evaluación final en Julio de las materias no superadas (aportando la nota correspondiente a la materia)

(C11, C12, G01, G03, G24 – 40%).

De manera alternativa, para los que no puedan realizar el seguimiento diario de la asignatura:

- Dos exámenes parciales en los meses de Febrero y Junio (C11, C12, G01, G03, G24)
- La nota final, una vez superados de forma independiente el examen de teoría y problemas y la evaluación de las prácticas de laboratorio, y en cada parcial de forma independiente, será una media ponderada definida de la siguiente forma: $NOTA\ FINAL = 0.8 * nota_ex_teoría_problemas + 0.2 * nota_prácticas$
- Para las convocatorias de Septiembre y Diciembre no se conservarán las notas.

10. Organización docente semanal orientativa (en horas presenciales del alumno).

10.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de grupos grandes	Horas de clases grupos reducidos				Observaciones
		Aula	Sala de Informática	Laboratorio	Práctica de campo	
1ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Totales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

10.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases Teoría/Grupos grandes	Horas de clases Prácticas/Grupos reducidos				Observaciones
		Aula	Sala de Informática	Laboratorio	Práctica de campo	
1ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4ª	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
5ª	3,00	0,00	0,00	5,00	0,00	
6ª	3,00	0,00	0,00	5,00	0,00	
7ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8ª	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
9ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12ª	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
13ª	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14ª	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Totales	41,00	9,00	0,00	10,00	0,00	