



UNIVERSIDAD DE JAÉN

TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA DE MINAS, ESPECIALIDAD EN RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS CURSO ACADÉMICO: 2009-2010		
GUÍA DOCENTE de TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS		
EXPERIENCIA PILOTO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITOS EUROPEOS EN LA UNIVERSIDAD DE JAÉN. UNIVERSIDADES ANDALUZAS		
DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA		
NOMBRE: TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS		
CÓDIGO: 5673	AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS:	
TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : OPTATIVA		
Créditos LRU / ECTS totales: 3/2.4	Créditos LRU/ECTS teóricos: 3/2.4	Créditos LRU/ECTS prácticos:
CURSO:	CUATRIMESTRE: 2º	CICLO: 1º
DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO		
NOMBRE: : M ^a SOLEDAD MATEO QUERO		
CENTRO/DEPARTAMENTO: INGENIERÍA QUÍMICA, AMBIENTAL Y DE LOS MATERIALES		
ÁREA: INGENIERÍA QUÍMICA		
Nº DESPACHO: B-101	E-MAIL smateo@ujaen.es	TF: 648572
URL WEB: www4.ujaen.es/~smateo		
DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA		
1. DESCRIPTOR Clasificación de residuos sólidos. Tratamiento y/o recuperación por procesos físicos. Tratamiento de otros procesos. Clasificación de los efluentes líquidos. Purificación por procesos físicos y químicos. Separación de fases sólido-líquido		
2. SITUACIÓN		
2.1. PRERREQUISITOS: No se necesitan		
2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN: En esta asignatura interdisciplinar se pretende dar al alumno la formación necesaria para comprender una serie de contenidos relacionados con las operaciones de gestión y tratamiento de residuos dentro de la titulación de Ingeniería Técnica de Minas.		
2.3. RECOMENDACIONES: Para seguir con garantías de éxito esta asignatura el alumno debería tener conocimientos generales en ciencias básicas (química, física...) adquiridos en los primeros cursos de la titulación, así como un manejo básico de las tecnologías de la información y la comunicación.		



UNIVERSIDAD DE JAÉN

3. COMPETENCIAS

3.1. **COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:**

- Capacidad de análisis, síntesis y gestión de la información disponible.
- Capacidad para la toma de decisiones y análisis de problemas de manera crítica.
- Trabajo en equipo y fomento de las relaciones interpersonales.
- Habilidad para realizar un aprendizaje autónomo.
- Motivación por la calidad.
 - Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

3.2. **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- **Cognitivas (Saber):**
 - Utilizar un lenguaje científico-técnico.
 - Interrelacionar todos los conocimientos adquiridos y elaborar informes científico-técnicos.
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**
 - Poner de manifiesto destrezas básicas para la elaboración y presentación pública de informes científico-técnicos.
 - Ser capaz de procesar, evaluar e interpretar documentos científicos.
- **Actitudinales (Ser):**
 - Intervenir activamente en las actividades que se plantean en clase.
 - Cooperar con los miembros que constituyen el grupo de trabajo.
 - Disponer de capacidad de análisis y espíritu crítico.

4. OBJETIVOS

- Comprender la problemática que existe en la actualidad con la generación de residuos así como conocer las bases para la clasificación de los mismos.
- Conocer los principales aspectos relacionados con la gestión general de residuos así como la normativa estatal básica que los regula.
- Conocer las diferentes técnicas empleadas para la reutilización, reciclado, valorización o eliminación de los residuos, incluyendo los residuos peligrosos.
- Estudiar los principales contaminantes de las aguas residuales y las diferentes técnicas de tratamiento.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento.
- Participar de forma activa en la realización de trabajos en grupo.
- Desarrollar la capacidad de exposición y comunicación oral.
- Fomentar soluciones industriales respetuosas con el medio ambiente.
- Aprender a realizar búsquedas bibliográficas.

5. METODOLOGÍA



UNIVERSIDAD DE JAÉN

NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: (1)

Número de horas presenciales: 30

- Clases teóricas: 21
- Clases prácticas: 0
- Exposiciones y seminarios: 6
- Tutorías especializadas colectivas: 3
- Realización de actividades académicas dirigidas:

Número de horas de trabajo autónomo del alumno: 34

- Horas de estudio: 21
- Realización de actividades dirigidas sin presencia del profesor: 7
- Preparación de trabajo personal: 5
- Realización de exámenes:
 - A) Examen escrito: 1
 - B) Exámenes orales (control del trabajo personal):



UNIVERSIDAD DE JAÉN

6. TÉCNICAS DOCENTES (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias: X

Otros (especificar):

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

- Teoría y problemas: Sesiones académicas teóricas con ejemplos. Se realizarán ejercicios en clase. Se resolverán cuestiones relacionadas con los temas teóricos para asegurar la asimilación de los conocimientos. La resolución de las cuestiones corresponderá a los alumnos (individualmente o en grupo). El profesor actúa como orientador. Seguimiento y orientación de los trabajos a realizar por el alumno.

- Tutorías especializadas colectivas: se llevarán a cabo sesiones enfocadas a tratar de forma eficaz el comentario de artículos científicos relacionados con los contenidos estudiados, el trabajo documental propuesto y se llevará a cabo la presentación de la asignatura; también tendrá lugar el desarrollo de una actividad escrita relacionada con los contenidos estudiados.

- Estudio de artículos científicos y realización de un trabajo documental: Se comentarán artículos científicos relacionados con los contenidos estudiados y se realizará un trabajo que será expuesto por los alumnos sobre los temas abordados en clase u otros temas complementarios de interés. Esto conllevaría la utilización de las técnicas tanto de exposición y debate como de control de lecturas obligatorias.

7. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

TEMA 1: GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS

Origen de los residuos: problemática que plantea su existencia.- Clasificación de los residuos.- Composición de los residuos. Normativa básica.-Procesos generadores de residuos.- Propiedades físicas, químicas y biológicas.-Gestión general de residuos: reciclaje.

TEMA 2: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

PARTE 1.- COMPOSTAJE

Definición y objetivos.- Materias primas del compost.- Factores que condicionan el proceso de compostaje.- Sistemas de compostaje.- Proceso general.- Aplicaciones del compost.- Riesgos higiénicos en las plantas de compostaje.

PARTE 2.- BIOMETANIZACIÓN

Definición.- Etapas de la generación de metano.- Factores que influyen en el proceso.- Proceso general de digestión anaerobia.- Tipos de digestores.- Almacenamiento de biogás.

TEMA 3: TRATAMIENTOS TÉRMICOS: INCINERACIÓN DE RESIDUOS

Definición. -Objetivos.- Tecnología de la incineración.-Problemática medioambiental.- Otros tratamientos térmicos: gasificación y pirólisis.

TEMA 4.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Problemática de su generación.- Tipología y Legislación básica.- Aspectos más relevantes sobre las principales operaciones de tratamiento.

TEMA 5.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Parámetros indicadores de la calidad del agua.- Procesos de depuración de aguas residuales.- Operaciones de acondicionamiento y estabilización de fangos. Aplicación para aguas residuales industriales.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 GENERAL

- Contreras López, Alfonso; Molero Meneses, Mariano. Introducción al estudio de la



UNIVERSIDAD DE JAÉN

contaminación y su control. Madrid: UNED, 1995.

- Juan J. Rodríguez Jiménez "La ingeniería ambiental" entre el reto y la oportunidad. Editorial síntesis. 2002.

- Hilleboe, Herman E. Manual de tratamiento de aguas. Ed. Limusa. 1995.

- Tchobanoglous, G., Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ed. McGraw-Hill. 1998.

8.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

- Consejería de Medio Ambiente. JUNTA DE ANDALUCÍA. "Los Residuos Urbanos y Asimilables". (2003).

- Freeman H. M., "Hazardous waste minimization" Ed McGraw Hill (1990)

- Seoanez, M, "Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción". Ed. Mundi-Prensa. Madrid (2000).

- Otero del Peral, L.R., "Residuos sólidos urbanos". MOPT- Unidades Temáticas Ambientales. EMPA (1992).

- Institut Ildelfons Cerdá. "Manual de Minimización de Residuos y Emisiones Industriales". Barcelona (1992).

- Metcalf & Eddy., Ingeniería de Aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Ed. McGraw-Hill. 2000

- Ronzano E., Dapaena JL., Tratamiento biológico de las aguas residuales. Díaz de Santos. 2002.

- LaGrega, M. D., Buckingham, P. L. Y Evans, J. C., Gestion de residuos tóxicos. Ed. McGraw-Hill. 1996.

- Chico Isidro, J.M., Inspección Medioambiental de Actividades Industriales. Ed. Dykinson, 2000.

- Freeman, H. M., Manual de Prevención de la Contaminación Ambiental. Ed. McGraw Hill. 1998.

- González Siso, María Isabel. La biotecnología en el tratamiento de residuos industriales.

Universidad de La Coruña, servicio de publicaciones, 1999.

- Hernández Muñoz, A. Depuración de aguas residuales. Colección Señor, Madrid. 1994.

- Kiely, Gerard., Ingeniería Ambiental. Ed. McGraw-Hill. 1999.

- Levin, Morris, Gealth, Michael A., Biotratamiento de Residuos Tóxicos y peligrosos. Ed. McGraw-Hill. 1997.

- Lund, Herbert F., Manual McGraw-Hill de Reciclaje. Ed. McGraw Hill. 1996.

- Manual Técnico del Agua. Ed. Bilbao-Degremont, 1898.

- Nemerow, Nelson Leonard. Aguas residuales industriales: teorías, aplicaciones y tratamiento. 1997.

- Ramalho, R.S., Tratamiento de aguas residuales. Ed. Reverté. 1996.

- Rígola Lapeña, Miguel. Tratamiento de aguas industriales; aguas de proceso y residuales. Ed.

Marcombo, 1989.

- N.L. Nemerow y A. Dasgupta. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Madrid. Díaz de Santos, D. L. 1998.

9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

- Realización individual y/o por grupos de actividades relacionadas con la búsqueda de información sobre contenidos de interés conectados con la asignatura.

- Evaluación basada en el informe final y la exposición de un trabajo relacionado con ciertos contenidos del programa a desarrollar y el análisis y debate de los artículos científico-técnicos seleccionados.

- Seguimiento continuo del trabajo del alumno, tanto individual como en grupo, a través de las actividades programadas.

- Evaluación del programa de teoría mediante prueba escrita.

Criterios de evaluación y calificación (*referidos a las competencias trabajadas durante el curso*):

El sistema de evaluación de esta asignatura está formado por los siguientes módulos:

- Examen de tipo escrito donde el alumno debe responder a preguntas conceptuales breves. El peso que esta prueba supondrá respecto a la calificación final será del 20%.

- Realización y exposición de trabajos tutorados asignados, elaborados por grupos o individualmente, que desarrollen aspectos del temario teórico-práctico de la asignatura: 40%.

- Asistencia a las clases teóricas: 10%

- Realización de actividades propuestas, análisis de los artículos científicos propuestos y evaluación de la participación del alumno en clase: 30%

La calificación final podrá matizarse en función de la consecución de las actividades programadas.



UNIVERSIDAD DE JAÉN





UNIVERSIDAD DE JAÉN



UNIVERSIDAD DE JAÉN

11. TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

Nota: este apartado se puede integrar con el apartado 7 (BLOQUES TEMÁTICOS)

TEMA 1: GENERALIDADES SOBRE RESIDUOS

Origen de los residuos: problemática que plantea su existencia.- Clasificación de los residuos.- Composición de los residuos. Normativa básica.- Procesos generadores de residuos.- Propiedades físicas, químicas y biológicas.- Gestión general de residuos: reciclaje.

Se pretende que los alumnos intervengan activamente en las actividades que se plantean en clase, tengan habilidad para realizar un aprendizaje autónomo y generar nuevas ideas.

TEMA 2: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

PARTE 1.- COMPOSTAJE

Definición y objetivos.- Materias primas del compost.- Factores que condicionan el proceso de compostaje.- Sistemas de compostaje.- Proceso general.- Aplicaciones del compost.- Riesgos higiénicos en las plantas de compostaje.

PARTE 2.- BIOMETANIZACIÓN

Definición.- Etapas de la generación de metano.- Factores que influyen en el proceso.- Proceso general de digestión anaerobia.- Tipos de digestores.- Almacenamiento de biogás.

Los alumnos deberán utilizar in lenguaje científico-técnico, intervenir activamente en las actividades que se propongan en clase, trabajar en equipo fomentando las relaciones interpersonales y ser capaces de procesar y evaluar los conocimientos estudiados así como interpretar documentos científicos relacionados con el tema abordado.

TEMA 3: TRATAMIENTOS TÉRMICOS: INCINERACIÓN DE RESIDUOS

Definición.- Objetivos.- Tecnología de la incineración.- Problemática medioambiental.- Otros tratamientos térmicos: gasificación y pirólisis.

Los alumnos deberán utilizar in lenguaje científico-técnico, intervenir activamente en las actividades que se propongan en clase, trabajar en equipo fomentando las relaciones interpersonales y ser capaces de procesar y evaluar los conocimientos estudiados.

TEMA 4.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Problemática de su generación.- Tipología y Legislación básica.- Aspectos más relevantes sobre las principales operaciones de tratamiento.

Los alumnos han de tener la capacidad de análisis, síntesis y gestión de la información disponible, una adecuada motivación por la calidad, habilidad para realizar un aprendizaje autónomo, capacidad para generar nuevas ideas, interrelacionar los conocimientos adquiridos y elaborar informes científico-técnicos así como poner de manifiesto destrezas básicas para la elaboración y presentación pública de informes científico-técnicos.

TEMA 5.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Parámetros indicadores de la calidad del agua.- Procesos de depuración de aguas residuales.- Operaciones de acondicionamiento y estabilización de fangos. Aplicación para aguas residuales industriales.

Los alumnos deberán intervenir activamente en las actividades que se plantean en clase, disponer de capacidad de análisis y espíritu crítico y utilizar un lenguaje científico-técnico; deben ser capaces de procesar, evaluar e interpretar documentos científicos e interrelacionar los conocimientos adquiridos.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO *(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura): Referenciados en las técnicas de evaluación*



UNIVERSIDAD DE JAÉN

ANEXO I

CRÉDITO ECTS		
COMPONENTE LRU (nº cred. LRUx10)		RESTO (hasta completar el total de horas de trabajo del estudiante)
70%	30%	
Clases Teóricas Clases Prácticas, incluyendo <ul style="list-style-type: none">• prácticas de campo• prácticas de laboratorio• prácticas asistenciales Todas ellas en la proporción establecida en el Plan de Estudios	<ul style="list-style-type: none">• Seminarios• Exposiciones de trabajos por los estudiantes• Excursiones y visitas• Tutorías colectivas• Elaboración de trabajos prácticos con presencia del profesor• ...	<ul style="list-style-type: none">• Realización de Actividades Académicas Dirigidas sin presencia del profesor• Otro Trabajo Personal Autónomo (entendido, en general, como horas de estudio, Trabajo Personal...)• Tutorías individuales• Realización de exámenes• ...