

ANEXO II

Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Universidad de Huelva)
 Escuela Politécnica Superior de Belmez (Universidad de Córdoba)
 Escuela Politécnica Superior de Linares (Universidad de Jaén)

GUIA DOCENTE 2024-25



DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Tratamiento de Agua, Gestión de Residuos y Reciclado

Denominación en Inglés:

Water Treatment, Waste Management & Recycling

Código:

1170316

Carácter:

Obligatoria

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	100	30	70

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.00	0.60 ^(*)		0.40 ^(*)	

Departamentos:

- Química Inorgánica e Ingeniería Química (Coordinador UCO)
- Física Aplicada (UCO)
- Ingeniería Rural, Construcciones Civiles Y Proyectos De Ingeniería (UCO)
- Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales (UHU)
- Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales (UJA)

Áreas de Conocimiento:

- Química Inorgánica (UCO)
- Física Aplicada (UCO)
- Ingeniería de la Construcción (UCO)
- Ingeniería Química (UHU)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UJA)

Curso:

1º

Cuatrimestre

2º

^(*) Son las actividades del viaje de practicas

ANEXO II

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
José María Fernández Rodríguez (Coordinador UCO)	um1feroj@uco.es	618808043
Antonio Roderó Serrano (UCO)	a.rodero@uco.es	957213029
José Ramon Jiménez Romero (UCO)	jrjimenez@uco.es	957218550
Juan Carlos García Domínguez (UHU)	juan.garcia@diq.uhu.es	959219940
Ana B. López García (UJA)	ablopez@ujaen.es	953648643

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

--

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

I. Descripción de Contenidos:

I.1 Breve descripción (en Castellano):

Marco Legal y Legislación en la Gestión de Residuos. Control de la calidad del agua. Tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales. Utilización de residuos agrícolas, industriales y municipales en la descontaminación de aguas residuales. Materiales avanzados como filtros adsorbentes de las aguas contaminadas por los pesticidas Estudio de las condiciones óptimas de descontaminación. Plantas de tratamientos de efluentes líquidos y lodos. Tratamiento de Residuos Sólidos. Plantas de Tratamientos de Residuos Sólidos. Recuperación de suelos contaminados. Producción y tratamiento de materiales reciclados. Autorización de gestores y legislación vigente. Tratamiento y reciclaje de residuos idóneos de minas y canteras: Residuos de construcción y demolición, residuos de minería, residuos industriales, etc

I.2 Breve descripción (en Inglés):

Legal Framework and Legislation in Waste Management. Control of water quality. Advanced treatments for sewage treatment. Use of agricultural, industrial and municipal waste in the decontamination of waste water. Advanced materials such as adsorbent filters for water contaminated by pesticides. Study of optimum decontamination conditions. Treatment plants for liquid effluents and sludge. Treatment of Solid Waste. Plants of Treatment of Solid Waste. Recovery of contaminated soils. Production and treatment of recycled materials. Authorization of managers and current legislation. Treatment and recycling of suitable waste from mines and quarries: Construction and demolition waste, mining waste, industrial waste, etc.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Es una asignatura obligatoria de 4 ECTS perteneciente al módulo de Formación Tecnología y dentro de la Materia Tecnologías Medioambientales que se imparte en segundo cuatrimestre de primer curso

2.2 Recomendaciones

Ninguna

ANEXO II

3. Objetivos (Resultado del aprendizaje, o habilidades o destrezas y conocimientos):

3.1 Habilidades y destrezas

HD10- Es capaz de proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos). Es capaz de evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones

3.2 Contenidos o conocimientos

C10- Conoce el marco Legal y la legislación en la gestión de residuos, el control de la calidad del agua, los tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales, así como los usos de los residuos agrícolas, industriales y municipales en la descontaminación de aguas residuales. Posee conocimientos sobre las plantas de tratamientos de residuos sólidos y líquidos, sobre la recuperación de suelos contaminados y sobre el tratamiento y reciclaje de residuos idóneos para minas y canteras

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

COM02-Que los estudiantes sepan 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

COM03-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

COM04-Que los estudiantes sepan 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
COM18-Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés.

COM09-Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

COM10-Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

COM14-Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales

COM16-Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

COM19-Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.

COM20-Gestionar la información y el conocimiento.

COM23-Sensibilización en temas medioambientales.

COM32-Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)

COM33-Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones

ANEXO II

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.)
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática. Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o aulas de Informática en Grupos Reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes

5.3 Desarrollo y Justificación:

Todas las actividades y metodologías seleccionadas son necesarias para la correcta adquisición de las competencias incluidas en esta guía docente.

6. Temario Desarrollado

1. Contenidos teóricos

Lección 1.- Legislación y técnicas de tratamiento en la Gestión de Residuos.

Lección 2.- Efluentes líquidos y lodos. Plantas de tratamientos de efluentes líquidos y lodos.

Lección 3.- Suelos Contaminados. Recuperación de suelos contaminados.

Lección 4.- Plasma para tratamientos de residuos.

Lección 5.- Residuos Sólidos. Tratamiento de Residuos Sólidos. Plantas de Tratamientos de Residuos Sólidos.

Lección 6.- Producción y tratamiento de materiales reciclados. Autorización de gestores y legislación vigente.

Lección 7. Tratamiento y reciclaje de residuos idóneos de minas y canteras: Residuos de construcción y demolición, residuos de minería, residuos industriales, etc.

Lección 8.- Tratamientos del Agua. Control y calidad del agua.

Lección 9.-Tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales. Procesos fotocatalíticos. Electrocatálisis. Osmosis Inversa.

Lección 10.- Tratamientos de contaminantes emergentes en el agua. Aplicación de hidrotalcitas y Materiales Mesoporosos como filtros adsorbentes de pesticidas y metales pesados. Condiciones óptimas de Descontaminación

2. Contenidos prácticos

- Viaje: Tratamientos de aguas y gestión de Residuos

- Workshop 1. El alumno resolverá un caso práctico relativo a la eliminación de un pesticida mediante los resultados encontrados en una revisión bibliográfica realizada en revistas indexadas.

- Workshop 2. El alumno resolverá un caso práctico relativo a la eliminación de un metal pesado mediante los resultados encontrados en una revisión bibliográfica realizada en revistas indexadas.

ANEXO II

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- Introduction to Environmental Technology. Ann Boyce. Editorial Wiley. 1996. ISBN: 978-0-471-28733-9
- RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Xavier Elías Castells, Ana María Andrés Payán, Aína Bruno, Jordi Bruno y Ramón Altadill Colominas. Editorial Diaz de Santos S.A. 2009 ISBN: 978-84-7978-835-3
- Gestión integral de residuos sólidos. George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil. Editorial McGraw-Hill, 1994. ISBN 84-481-1766-2
- Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Nelson L. Nemerow Avijit Dasgupta. Editorial Díaz de Santos S. A. 1998. ISBN 13:9788479783372
- Kreith, Frank; Tchobanoglous, George. Handbook of solid waste management [en línea]. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 2002 [Consulta: 19/11/2015]. Disponible a: ISBN 0071356231.
- Bagchi, Amalendu. Design of landfills and integrated solid waste management. New York: Wiley, 2004. ISBN 0471254991. Vesilind, P. A.; Worrell, W. Solid waste engineering. Cengage Learning, 2011. ISBN 9781439062159.
- Tratamiento y valorización de residuos. XAVIER ELIAS CASTELLS, Editorial Diaz de Santos S.A. 2005. ISBN: 9788479786946.
- Tratamientos Avanzados de Aguas Residuales Industriales Rodríguez A., Letón P., Rosal, R., Dorado M., Villar S. Sanz J.M. (Madrid I+D),2006
- Wastewater engineering: treatment and reuse, Metcalf & Eddy, Mac Graw-Hill, 2003.
- Advanced oxidation processes for water and wastewater treatment, Simon Parsons (Editor), IWA Publishing, 2004.
- Determination and disinfection of water by solar photocatalysis: Recent overview and trends. Malato. S., Fernandez-Ibañez, P. Maldonado, M.I., Blanco J. Gernjak, W. Catalysis Today 147, 2009.
- Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment-A review. Bhatnagar, M. Sillanpaa. Chemical Engineering Journal 157, 2010.
- Layered Double Hydroxides. Handbook of Clay Science Edited by F. Bergaya, B.K.G. Theng and G. Lagaly Developments in Clay Science, Vol. 1, Published by Elsevier Ltd. Forano, C., Hibino, T., Leroux, F. and Taviot-Gueho, C. 2006.
- Hydrotalcite-Type Anionic Clays: Preparation, Properties and Applications. F. Cavani, F. Trifirb, A. Vaccari. Catalysis Today, 11 (1991) 173-301.
- Interactions of pesticides with clays and layered double hydroxides: a review. J. Cornejo, R. Celis, I. Pavlovic and M. A. Ulibarri. Clay Minerals, (2008) 43, 155–176.0.
- Normas de lixiviación UNE EN 12457 1-4, Caracterización de residuos, ensayos de lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos
- Norma CEN/TS 14405 – Characterization of waste – leaching behaviour test – Up-flow percolation test.
- Catálogo de residuos del CEDEX – 2010-16. Ministerio de Fomento
- Lista europea de residuos – Códigos LER

7.2 Bibliografía complementaria:

- Pérez, R. Otero, A. Romero Esquinas, J.R. Jiménez, J.M. Fernández. Potential use of modified hydrotalcites as adsorbent of Bentazonand Metazachlor. Applied Clay Science 141 (2017) 300–307.
- María Isabel López Martínez; Rocío Otero Izquierdo; Maria Dolores Esquivel Merino; Cesar Jimenez Sanchidrián; Jose Maria Fernandez Rodriguez; Francisco Jose Romero Salguero. Evaluation of different bridged organosilicas as efficient adsorbents for the herbicide S-metolachlor. RSC Advances. 5 (2015) 24158-24166
- Rocío Otero, Dolores Esquivel, María A. Ulibarri, Francisco J. Romero-Salguero, Pascal Van Der Voort, José M. Fernández. Mesoporous phenolic resin and mesoporous carbon for the removal of S-Metolachlor and Bentazon herbicides. Chemical Engineering Journal 251 (2014) 92–101
- Rocío Otero, Dolores Esquivel, María A. Ulibarri, César Jiménez-Sanchidrián, Francisco J. Romero-Salguero, José M. Fernández. Adsorption of the herbicide S-Metolachlor on periodic mesoporous organosilicas. Chemical Engineering Journal 228 (2013) 205–213
- R. Otero, J.M. Fernández, M.A. González, I. Pavlovic, M.A. Ulibarri. Pesticides adsorption–desorption on Mg–Al mixed oxides. Kinetic modeling, competing factors and recyclability. Chemical Engineering Journal 221 (2013) 214–221.

ANEXO II

- R. Otero, J.M. Fernández, M.A. Ulibarri, R. Celis, F. Bruna. Adsorption of non-ionic pesticide S-Metolachlor on layered double hydroxides intercalated with dodecylsulfate and tetradecanedioate anions. *Applied Clay Science* 65-66 (2012) 72–79.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, Instituto Geológico y Minero de España, 1999.
- Residuos tóxicos y peligrosos: tratamiento y eliminación” Ministerio de Obras Públicas y Transporte 1989
- Guia de Restauración de la Graveras. Instituto Geológico de Minero de España. 2001

ANEXO II

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Seguimiento Individual del Estudiante (S1)
- Examen de teoría/problemas (S2)
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos (S3)
- Defensa de Prácticas de laboratorio y de campo(S4)

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I :

Sistema de Evaluación	Porcentaje
Examen tipo test (S2)	37
Resolución de casos prácticos (S3 y S1)	20
Trabajos y proyectos (S3 y S1)	20
Informes/memorias (S4 y S1)	23

8.2.2 Convocatoria II :

Sistema de Evaluación	Porcentaje
Examen tipo test (S2)	37
Resolución de casos prácticos (S3 y S1)	20
Trabajos y proyectos (S3 y S1)	20
Informes/memorias (S4 y S1)	23

8.2.3 Convocatoria III :

Sistema de Evaluación	Porcentaje
Examen tipo test (S2)	37
Resolución de casos prácticos (S3 y S1)	20
Trabajos y proyectos (S3 y S1)	20
Informes/memorias (S4 y S1)	23

8.2.4 Convocatoria extraordinaria :

Sistema de Evaluación	Porcentaje
Examen tipo test (S2)	37
Resolución de casos prácticos (S3 y S1)	20
Trabajos y proyectos (S3 y S1)	20
Informes/memorias (S4 y S1)	23

8.3 Evaluación única final:

Sistema de Evaluación	Porcentaje
Examen tipo test (S2)	37
Resolución de casos prácticos (S3 y S1)	20
Trabajos y proyectos (S3 y S1)	20
Informes/memorias (S4 y S1)	23

Para aquellos alumnos que opten por una evaluación única final se habilitará un sistema que constara de una prueba objetiva (tipo test) (37%), de pruebas escritas de respuesta abierta (33%) y de pruebas offline (30%), todas realizadas el mismo día. Si las condiciones sanitarias lo permiten serán presenciales y en caso contrario Online.

ANEXO II

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
23-04-2025	1,5	-	-				Tema 1
24-04-2025	1,5	-	-				Tema 2
28-04-2025	1,5	-	-				Tema 2
29-04-2025	1,5	-	-				Tema 3
30-04-2025	1,5	-	-				Tema 3
05-05-2025	1,5	-	-	-			Tema 4
06-05-2025	1,5	-	-	-			Tema 4
07-05-2025	1,5	-	-	-			Tema 5
08-05-2025	1,5	-	-	-			Tema 6
12-05-2025	1,5	-	-	-			Tema 7
13-05-2025	1,5	-	-				Tema 7
14-05-2025	1,5						Tema 8
19-05-2025	1,5						Tema 9
20-05-2025	1,5						Tema 10
21-05-2025	1,5						Workshop
22-05-2025	1,5						Workshop
29-05-2025		3		3			Workshop / Visita Técnica
Total	30	-	-				