

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Tratamiento y Recuperación de Residuos		CÓDIGO	GIQUIM01-4-011
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Optativa	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
LACA PEREZ ADRIANA		lacaadriana@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
LACA PEREZ ADRIANA		lacaadriana@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura "Tratamiento y recuperación de residuos" forma parte del módulo optativo del 4º Curso de la titulación de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo y pertenece a la Materia Tecnología del Medio Ambiente. En este módulo optativo se ofertan diez asignaturas de las que el estudiante debe de superar tres. El estudiante puede optar por la alternativa de obtener una Mención, encontrándose la presente asignatura entre las tres que deben de ser cursadas para obtener la Mención B (Tecnología del Medio ambiente). La asignatura es impartida en el segundo semestre por el Área de Tecnologías del Medio Ambiente del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

Esta asignatura complementa los conocimientos adquiridos sobre tratamiento y recuperación de residuos en la asignatura "Ciencia e ingeniería ambiental", haciendo especial hincapié en los residuos sólidos y semisólidos generados como consecuencia de la actividad humana. La materia pretende dotar a los alumnos del conocimiento de los tipos de residuos existentes, sus características y alternativas de gestión y tratamiento, así como las opciones de reciclaje y valorización y la legislación existente al respecto. La asignatura profundiza en las técnicas aplicadas en cada caso, para cuya comprensión el alumno cuenta con una sólida base de ingeniería química (diseño de reactores, operaciones de separación, transferencia de materia y calor...), lo que permite abordar el diseño de los equipos empleados en el tratamiento y valorización de residuos.

Si bien, la asignatura presenta una importante componente teórica, no menos importante es que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas "reales" relacionados con el control de la contaminación y con la gestión, tratamiento y reciclaje de residuos, similares a los que se podría encontrar en la realidad profesional. Con este fin, las clases expositivas se complementan con la realización de ejercicios y trabajos de tipo práctico.

El profesor de esta asignatura pertenece al área de Tecnologías del Medio Ambiente del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

3. Requisitos

Aunque la asignatura no tiene prerrequisitos específicos, resulta muy conveniente que los alumnos tengan conocimientos bien asentados sobre las asignaturas "Reactores Químicos", y "Operaciones Básicas: I y III", así como que hayan cursado la asignatura "Ciencia e Ingeniería Ambiental" durante el primer semestre.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Competencias generales

CG5 (i)	Capacidad de obtener, gestionar y almacenar de forma ordenada información relevante de su campo de estudio
CG6 (i)	Capacidad para la toma de decisiones optimizando las variables de tiempo e información
CG8 (i)	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG11 (p)	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relacionada con su entorno de trabajo
CG13 (p)	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química
CG17 (s)	Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad, así como para implantar en su entorno la motivación por los temas de calidad y normativa relacionada con la misma, con especial énfasis en

	las relaciones laborales, la seguridad de las personas y la protección de instalaciones y del entorno.
CG21 (s)	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como para implantar sistemas de conservación de recursos, desarrollo sostenible y conservación del Medio Ambiente.

Competencias específicas

CE1 (a)	Capacidad para interiorizar, por vía de comprensión crítica, los conceptos fundamentales de las ciencias básicas experimentales e incorporarlos de forma fluida al pensamiento crítico y experto, fuera y dentro del ámbito del trabajo.
CE18 (a)	Tener capacidad para adaptarse, con éxito, a situaciones y problemas novedosos con información incompleta, incierta o evolucionante

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

RMO12: Conocer los distintos tipos de residuos generados como consecuencia de la actividad humana, sus características y normativa

RMO13: Conocer las técnicas existentes para el tratamiento, recuperación, valorización y reciclaje de residuos, así como las condiciones que regulan su depósito en vertederos controlados

RMO14: Plantear y resolver problemas relacionados con el control de la contaminación y con la gestión, tratamiento y reciclaje de residuos

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura "Tratamiento y recuperación de residuos" se han organizado en las siguientes unidades temáticas:

BLOQUE 1: PROBLEMÁTICA GENERAL DE LOS RESIDUOS

Tema 1. Tipos de residuos. Características y normativa

Tema 2. Residuos peligrosos. Concepto, generación, transporte y gestión

BLOQUE 2: TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Tema 3. Tratamientos físico-químicos de residuos

Tema 4. Tratamientos biológicos de residuos

Tema 5. Tratamientos térmicos de residuos

Tema 6. Solidificación y estabilización de residuos

Tema 7. Tratamientos de residuos especiales

Tema 8. Vertido controlado de residuos. Requisitos de los vertederos y medidas de control

BLOQUE 3.: TECNOLOGÍA DEL RECICLAJE

Tema 9. Recuperación, reciclaje y valorización de residuos. Conceptos básicos y gestión

Tema 10. Técnicas para la valorización de residuos de naturaleza orgánica

Tema 11. Técnicas para la recuperación y reciclaje de metales

Tema 12. Técnicas para la recuperación y reciclaje de vidrio

Tema 13. Técnicas para la recuperación y reciclaje de papel

Tema 14. Técnicas para la recuperación y reciclaje de plásticos

Tema 15. Normativas relativas a la recuperación y reciclaje de residuos específicos

Tema 16. Ejemplos de reciclaje de residuos industriales

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de racionalizar la organización docente de la asignatura, se ha realizado la distribución de sus contenidos con arreglo a la siguiente tipología de modalidades docentes:

1. Presenciales

- a. Clases expositivas
- b. Prácticas de aula
- c. Tutorías grupales
- d. Sesiones de evaluación

2. No presenciales

- a. Trabajo autónomo
- b. Trabajo en grupo

La asignatura se imparte mediante 46 horas de clases expositivas, 7 h de prácticas de aula, 4 h de tutorías grupales y 3 h de sesiones de evaluación. Al comienzo del curso, los alumnos reciben información escrita que incluye la Guía Docente y también recibirán, con antelación a su resolución, los enunciados de los ejercicios numéricos y casos prácticos que se desarrollarán en las clases. Asimismo, podrán disponer del material gráfico que se empleará en las clases expositivas. Todo ello estará a su disposición en el "Campus Virtual" que queda activado para el alumno en el momento en el que se matricula de la asignatura.

Las clases expositivas se dedican a actividades teóricas o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, apoyadas con el material visual antes citado. Las prácticas de aula se dedican a actividades prácticas que requieren una elevada participación del estudiante (resolución de problemas propuestos, discusión sobre algún aspecto tratado en las clases teóricas...). En las tutorías grupales los estudiantes expondrán oralmente un trabajo sobre alguna temática relacionada con la asignatura. El tema del trabajo será consensuado con el profesor y se fijará con suficiente antelación para su preparación por parte del alumno. Asimismo, el alumno podrá consultar con el profesor en cuanto a la bibliografía a utilizar y la estructuración del trabajo con anterioridad a su presentación.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El valor de cada uno de los sistemas de evaluación **tanto en convocatorias ordinarias como extraordinarias**, expresado en porcentaje, será el siguiente:

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Evaluación (PA y TG)	Todos	20%
Evaluación (examen final)	Todos	80%

- **Prácticas de Aula y Tutorías Grupales:** Es obligatoria la asistencia a las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, si bien, en casos debidamente justificados será válida una asistencia superior al 80% . Se tendrá en cuenta la participación activa y el trabajo realizado por cada estudiante en mismas. Un 20% de la calificación final del estudiante se corresponderá con la valoración de estos aspectos
- **Evaluación final:** Al final del curso se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes a la asignatura, consistente en la respuesta a ocho cuestiones de carácter teórico o teórico-práctico (80% de la nota de examen) y la resolución de uno o dos problemas (20% de la nota de examen). **No se puede aprobar la asignatura con menos del 30% de la**

nota asignada a la parte teórico-práctica y con menos del 30% de la nota asignada a la resolución de los problemas. Un 80% de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen.

La calificación global se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación señalados en la tabla anterior. **Para aprobar la asignatura, la calificación global habrá de ser igual o superior al 50% de su valor máximo, siendo además necesario que la calificación del examen correspondiente a la evaluación final no sea inferior al 40% de su valor máximo.**

Para todas las demás convocatorias del curso académico la calificación final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior. También serán de aplicación los porcentajes mínimos correspondientes a la evaluación final, indicados más arriba. En caso de no disponer nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

Si el alumno se presenta a las **convocatorias extraordinarias con anterioridad al semestre en el que habitualmente se imparte la asignatura**, la calificación final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales del curso académico inmediatamente anterior** en el que fue impartida la asignatura y la **nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria extraordinaria.**

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se utilizará material gráfico que estará a disposición de los alumnos con antelación. Se fomentará la consulta de la bibliografía especializada disponible a través de la red de bibliotecas de la Universidad de Oviedo (BUO), así como los recursos en red.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. LAGREGA, M.D., EVANS, J.C., BUCKINGHAM, P.L., "Gestión de residuos tóxicos : tratamiento, eliminación y recuperación de suelos" Mc. Graw-Hill, Madrid (1998)
2. LUND, H.F. "Manual McGraw-Hill de reciclaje" McGraw-Hill, Madrid (1996)
3. TCHOBANOUGLUS, G., THEISEN, H., VIGIL, S.A., "Gestión integral de residuos sólidos", McGraw-Hill, Madrid (1994)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. BUENO, J.L., SASTRE, H., LAVÍN, A.G. "Contaminación e ingeniería: Degradación del suelo y tratamiento de residuos" Ficyt, Oviedo (1997)
2. DROSTE, R.L. "Theory and practice of water and wastewater treatment" John Wiley & Sons, New Jersey (1997)
3. CANO, R. "Manual práctico de reciclaje" Blume, Barcelona (2000)
4. CABILDO, M.P. "Reciclado y tratamiento de residuos" Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid (2008)
5. DIOS, M., ROSAL, A., ARCOS, M.A. "Estudio del compostaje de residuos sólidos urbanos en sistemas de alta eficiencia" Universidad Internacional de Andalucía, Sevilla (2008)
6. KIELY, G. "Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Ed. McGraw-Hill, Madrid (2003)
7. METCALF & EDDY "Ingeniería de Aguas Residuales: tratamiento, vertido y reutilización" Ed. Mc. Graw-Hill, Madrid (2000)
8. NAZAROFF, W.W., ÁLVAREZ-COHEN, L., "Environmental Engineering Science", Wiley, Nueva York (2001)
9. SEOANEZ, M., BELLAS, E., LADARIA, P., SEOANEZ, P. "Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos" Mundi-Prensa, Madrid (2000)