Curso
2025/2026

Guía Docente:

TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Ingeniería Química			Código	801547
Asignatura	Tecnología del Medio Ambiente			ECTS	6
Materia	Bases de la Ingeniería				
Módulo	Ingeniería Industrial				
Carácter	Obligatorio	Curso	Tercero	Semestre	Segundo
Departamento responsable	Ingeniería Química y de Materiales				

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	ÁNGELES BLANCO SUÁREZ	ablanco@quim.ucm.es	QB502
Tª/S/Tut.	ELENA DE LA FUENTE GONZÁLEZ	helenafg@quim.ucm.es	QB501B
Tª/S/Tut.	ANA BALEA MARTÍN	anabalea@ucm.es	QB501B

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Introducir a los estudiantes en la problemática medioambiental actual mediante la caracterización de las distintas fuentes de contaminación y el estudio de las tecnologías existentes para el tratamiento y control de las emisiones contaminantes. Dar a conocer el marco legislativo ambiental y describir los procesos de gestión ambiental en la industria.

Objetivos específicos

- Conocer la problemática medioambiental en España, así como los principales recursos e impactos y el marco de competencias.
- Conocer las estrategias para la defensa del medio ambiente distinguiendo entre medidas correctoras externas e internas.
- Conocer cómo integrar procesos de vanguardia en tratamientos tradicionales.
- Conocer el origen y principales características de la contaminación hídrica.
- Aprender las medidas para el control y corrección de la contaminación hídrica.
- Conocer el origen y principales características de la contaminación atmosférica.
- Aprender las medidas para el control y corrección de la contaminación atmosférica.
- Conocer los principales efectos de la contaminación atmosférica.
- Conocer el origen y principales características de la contaminación por residuos sólidos.
- Aprender las medidas para el control y corrección de la contaminación producida por residuos sólidos.
- Dar a conocer al estudiante la problemática de la contaminación de suelos y las principales medidas para su remediación.
- Dar a conocer al alumno el sentido de las auditorías ambientales y la utilidad de los planes de minimización y de los sistemas de gestión medioambiental.
- Conocer las distintas metodologías para realizar una evaluación de impacto ambiental.
- Conocer la principal legislación europea y española en materia de contaminación ambiental.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Conocimientos previos

Los alumnos que acceden a esta asignatura, que se imparte en el tercer curso del Grado, ya tienen una base suficiente para abordar con garantías de éxito el estudio de esta asignatura.

Recomendaciones

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Estrategias para la defensa del medio ambiente. Aspectos legales de la contaminación ambiental. Origen y causas de la contaminación hídrica y atmosférica. Medidas correctoras. Cambio climático. Efecto invernadero. Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Bruma fotoquímica. Técnicas de almacenamiento, aprovechamiento y eliminación de residuos sólidos. La contaminación de los suelos y principales tecnologías para su remediación. Auditorías ambientales y planes de minimización. Evaluación del impacto ambiental.

Programa

Tema 1.

Introducción. El medio ambiente en España. Recursos e impactos. Marco de competencias y aspectos legales. Relación con la actividad económica. Estrategias por la defensa del medio ambiente. Aspectos económicos. Auditorías ambientales y planes de minimización. Sistema de gestión medioambiental. Evaluación del impacto ambiental.

Tema 2.

Origen y causas de la contaminación hídrica. Compuestos contaminantes y alteraciones. Contaminación urbana. Contaminación industrial.

Tema 3.

Tratamiento y depuración de aguas residuales. Tratamiento previo. Tratamiento primario. Neutralización. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Tratamientos avanzados. Aprovechamiento del agua tratada.

Tema 4.

Tratamiento y gestión de lodos de depuradora. Origen y tipos de lodos. Acondicionamiento. Digestión. Aprovechamiento de lodos y del gas de digestión.

Tema 5.

Contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos: fuentes, naturaleza y efectos. Cambio climático. Contaminación térmica. Efecto invernadero. Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Bruma fotoquímica. Análisis de emisiones y de inmisiones.

Tema 6.

Métodos de depuración de corrientes gaseosas. Métodos de captación de partículas. Métodos de depuración de compuestos de azufre. Métodos de depuración de NOx. Métodos de eliminación de VOCs. Reducción de emisiones en vehículos. Dispersión de contaminantes en chimeneas. Difusión de contaminantes.

Tema 7.

Origen y clasificación de los residuos sólidos. Aspectos legales en la gestión de residuos. Lista LER. Jerarquía de residuos. Sistemas integrados de gestión.

Tema 8

Residuos sólidos urbanos. Aplicación de la jerarquía de residuos a los RSU. Procedimientos de recogida, almacenamiento, transporte y acondicionamiento. Técnicas de aprovechamiento: separación selectiva, reciclado, compostaje e incineración. Técnicas de eliminación: vertido controlado.

Tema 9.

Residuos industriales. Determinación de la peligrosidad. Técnicas de gestión. Métodos de tratamiento y eliminación. Depósito de seguridad. Residuos nucleares: generación, clasificación, métodos de tratamiento, gestión y almacenamiento.

Tema 10.

Contaminación de suelos. Composición y propiedades del suelo. Fuentes contaminantes y comportamiento de los contaminantes en el suelo. Técnicas de descontaminación y recuperación de suelos.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG7-MII1	Aplicar tecnologías medioambientales y criterios de sostenibilidad.

Específicas

CE16-B1	Identificar y caracterizar las distintas fuentes de contaminación
CE16-B2	Analizar y comprender las tecnologías existentes para el tratamiento y control de las emisiones contaminantes
CE16-B3	Aplicar la metodología para la predicción y valoración de impactos ambientales al amparo del marco legislativo ambiental
CE16-B4	Aplicar los conocimientos adquiridos en la comprensión y resolución de casos prácticos sencillos relacionados con la ingeniería ambiental
CE16-B5	Buscar y comprender artículos técnicos relacionados con la ingeniería ambiental

Transversales

CT2-II1	Demostrar capacidad de análisis y síntesis en la Ingeniería Industrial.
CT3-II1	Organizar y planificar documentos y proyectos en el ámbito de la Ingeniería.
CT4-II1	Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales.
CT5-II2	Usar bibliografía y bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de internet.
CT6-II1	Utilizar programas informáticos para calcular, diseñar, simular, aproximar y predecir.
CT7-II1	Trabajar en equipo.
CT9-II1	Demostrar compromiso ético profesional.
CT10-II1	Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas en la Ingeniería Industrial.

CT11-II1	Aprender de forma autónoma
CT13-II1	Demostrar iniciativa y creatividad para resolver nuevas situaciones

6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	37,5	62,5	4
Seminarios	7,5	17,5	1
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Preparación de trabajos y exámenes	3	12	0,6
Total	**52**	**98**	**6**

7. METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de clases teóricas, de seminarios y de tutorías programadas. Parte de la bibliografía recomendada y del material de apoyo que se deposita en el campus virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estarán en inglés:

- Las **clases de teoría** se impartirán al grupo completo. Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada el temario completo de la asignatura. Se estudiarán casos relacionados con la seguridad de los tratamientos. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se hará un breve resumen de los contenidos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales se le proporcionarán con antelación los esquemas, tablas, figuras y cualquier otro tipo de material y/o información necesaria en soporte papel o informático utilizando principalmente el espacio del Campus Virtual. La exposición de cada uno de los temas se realizará utilizando la pizarra y presentaciones de tipo Power Point.
- Los **seminarios** se impartirán en dos grupos. Tendrán la finalidad de profundizar en algunos aspectos concretos de la asignatura no impartidos en las clases de teoría. El material para la preparación de los seminarios estará en inglés. Una parte de estas actividades se desarrollarán en inglés.
- Las **tutorías programadas y trabajos dirigidos** se desarrollarán en grupos. Se propondrá la realización de un trabajo dirigido relacionado con algún problema de contaminación. Se compararán los tratamientos tradicionales con tratamientos de vanguardia en tecnología del Medio Ambiente. En las tutorías se resolverán las dudas planteadas por los alumnos durante la realización autónoma de las tareas necesarias para la elaboración del trabajo dirigido y se darán las recomendaciones oportunas. Se fomentará la formulación de cuestiones y la discusión abierta sobre el tema presentado. Con esta actividad se introducirá al estudiante en la búsqueda bibliográfica específica y en la evaluación y discusión de artículos técnicos de actualidad relacionados con la ingeniería ambiental.
- Se utilizará el **Campus Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y estudiantes y como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de

problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Parte de la **bibliografía recomendada** y del material de apoyo que se deposita en el campus virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estarán en **inglés**.

8. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Metcalf & Eddy Inc. "*Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*", 4ª ed. McGraw-Hill, Nueva York (Estados Unidos), 2004Kiely, G., "Ingeniería Ambiental", Ed. McGraw-Hill, 1999.
- Rodríguez Jiménez, J.J., "*La ingeniería ambiental*", Ed. Síntesis, 2002.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S.A., "*Gestión integral de residuos sólidos*", Editorial McGraw-Hill, 1994.
- Wark, K. y Warn ASISTENCIA er, CF., "*Contaminación del aire*". Ed. Limusa, 1998..

Complementaria

- M.L. Davis. "*Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice*", 1ª ed. McGraw Hill. Michigan (Estados Unidos), 2010.
- Metcalf & Eddy, "*Ingeniería de Aguas Residuales*", 3ª Ed., Editorial McGraw-Hill, 1998.
- LaGrega, M.D., Buckingham, P.L. y Evans, J.C. "*Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos*", Ed.McGraw Hill, 1996.
- Sillero Moreno, F. (2012). Tratamiento de residuos urbanos o municipales: gestión de residuos urbanos e industriales (UF0285). España: IC Editorial.
- Seoánez Calvo, M. (2002). *Tratado de la contaminación atmosférica: problemas, tratamiento y gestión*, Madrid: Mundi-Prensa, 2008
- Parker, A., "*Contaminación del aire por la Industria*", Ed. Reverté, 1994.
- Kutz, M. "*Handbook of Environmental Engineering*", John Wiley & Sons, 2018.
- N. Nevers. "*Air Pollution Control Engineering*", 3ª ed. Waveland Press Inc., 2016.
- Lund, H.F., "*Manual McGraw-Hill de reciclaje*", Editorial McGraw-Hill, 1996.

9. EVALUACIÓN

Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. Es obligatorio asistir a todos los seminarios y tutorías de presentación de trabajos.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

❖ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

Se realizará un examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria, que consistirá en un conjunto de cuestiones de desarrollo o aplicación directa de la teoría. Los alumnos habrán de obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 para que esta actividad contribuya a la calificación global de la asignatura, que representa el 70% de la calificación global.

Con los exámenes escritos se valorarán las competencias generales CG7-MII1, las competencias específicas CE16-B1, CE16-B2 y CE16-B3, y las competencias transversales CT2-II1 y CT10-II1.

❖ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS): 30%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se llevará a cabo en la convocatoria ordinaria teniendo en cuenta:

- La evaluación obtenida en los ejercicios realizados y entregados en los seminarios.
- Se evaluará la realización de un trabajo en grupo desarrollado y presentado de forma oral y escrita en las tutorías.
- Se valorará la capacidad del alumno de integrar conocimientos de vanguardia de la especialidad de Ingeniería Química en el ámbito de Tecnología Medio Ambiental.
- Se valorará la capacidad del alumno de integrar adecuadamente conceptos de IA.
- Parte de las actividades se podrán evaluar en inglés.

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno durante las tutorías y seminarios se llevará a cabo en la convocatoria extraordinaria teniendo en cuenta dos posibles casos:

- Alumnos que han aprobado en junio estas actividades de tutorías y seminarios (calificación superior a 5): se mantendrá la calificación de estas actividades en la convocatoria de julio (extraordinaria).
- Alumnos que no han aprobado en junio estas actividades de tutorías y seminarios (calificación inferior a 5): se incluirá en el examen escrito preguntas relacionadas con las actividades realizadas en las tutorías y seminarios para poder ser evaluados en la convocatoria extraordinaria de julio del conjunto de la asignatura.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG7-MII1, de las competencias específicas CE16-B1, CE16-B2, CE16-B3, CE16-B4 y CE16-B5 y de las competencias transversales CT2-II1, CT3-II1, CT4-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT6-II1, CT7-II1, CT9-II1, CT10-II1, CT11-II1, CT13-II1.

❖ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:

Para poder ser evaluado, será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. Es obligatorio asistir a todos los seminarios y tutorías de exposición de trabajos. La participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Bloque 1: Tema 1	Clases Teoría	5	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminarios	1	2		
Bloque 2: Temas 2 a 4	Clases Teoría	12	1	3ª Semana	7ª Semana
	Seminarios	2,5	2		
Bloque 3: Temas 5 a 6	Clases Teoría	9,5	1	7ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	2	2		
Bloque 4: Temas 7 a 10	Clases Teoría	11	1	11ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	2	2		
	Tutoría 1*	1	3	4ª Semana	4ª Semana
	Tutoría 2*	1	3	8ª Semana	8ª Semana
	Tutoría 3*	1	3	12ª Semana	12ª Semana
	Tutoría 4*	1	3	15ª Semana	15ª Semana

* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases de teoría	CG7-MII1, CE16B1, CE16B2, CE16B3, CT2-II1, CT3-II1, CT11-II1	Exposición de conceptos teóricos y planteamiento de cuestiones y nuevos objetivos.	Toma de apuntes. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación del examen escrito.	37,5	62,5	100	
Seminarios	CG7-MII1, CE16B1, CE16B2, CE16B5, CT2-II1, CT5-II2, CT6-II1, CT10-II1, CT11-II1	Ampliación de los conceptos teóricos.	Toma de apuntes. Atención y participación activa en el desarrollo de la clase.	Resolución de cuestionarios.	7,5	17,5	25	**10%**
Tutorías/ Actividades dirigidas	CG7-MII1, CE16B1, CE16B2, CE16B3, CE16B4, CT2-II1, CT3-II1, CT4-II1, CT5-II2, CT7-II1, CT9-II1, CT10-II1, CT13-II1	Propuesta de trabajos de casos prácticos. Ayuda al alumno a elaborar el trabajo con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.	Discusión y resolución de los casos prácticos. Presentación y defensa del trabajo realizado en equipo.	Valoración del trabajo oral y escrito.	4	6	10	**20%**
Exámenes	CG7-MII1, CE16B1, CE16B2, CE16B3, CT2-II1, CT4-II1, CT10-II1, CT13-II1	Elaboración, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización del examen.	Calificación del examen.	3	12	15	**70%**

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación