Guía Docente

TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2022-2023

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Tecnología del Medio Ambiente
NÚMERO DE CRÉDITOS: 6
CARÁCTER: Optativa
MATERIA: Complementos Avanzados de Química
MÓDULO: Avanzado
TITULACIÓN: Grado en Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE: Primero (cuarto curso)
DEPARTAMENTO/S: Ingeniería Química y de Materiales

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	Mª CONCEPCIÓN MONTE LARA Ingeniería Química y de Materiales QB501 cmonte@ucm.es
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	ELENA DE LA FUENTE GONZÁLEZ Ingeniería Química y de Materiales QB-501B helenafg@ucm.es
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	ANA BALEA MARTÍN Ingeniería Química y de Materiales QB-501B anabalea@ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Estudio del origen y tecnologías aplicables al control y minimización de la contaminación hídrica, atmosférica, de los suelos y de los residuos sólidos.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocimiento de las estrategias para la defensa del medio ambiente, así como del origen y causas de la contaminación.
- Estudio de las tecnologías para la prevención y tratamiento de aguas residuales y corrientes gaseosas.
- Estudio de las herramientas de gestión de residuos sólidos y descontaminación de suelos.
- Desarrollo de habilidades y conocimiento de auditorías ambientales, planes de minimización y sistemas de gestión medioambiental.

- Ser capaz de tener los conocimientos básicos para la realización de evaluaciones del impacto ambiental y conocer los aspectos legales de la contaminación ambiental.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

La asignatura se encuadra dentro de la materia Complementos Avanzados de Química. Es recomendable que los alumnos hayan cursado las materias de los cursos anteriores.

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda estar cursando o haber cursado las asignaturas *Ingeniería Química* y *Química Analítica del Medio Ambiente*.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estrategias para la defensa del medio ambiente. Origen y causas de la contaminación. Tratamiento y depuración de aguas residuales y de corrientes gaseosas. Cambio climático. Efecto invernadero. Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Bruma fotoquímica. Gestión de residuos sólidos. Contaminación industrial. Descontaminación de suelos. Auditorías ambientales y planes de minimización. Sistemas de gestión medioambiental. Evaluación del impacto ambiental. Aspectos legales de la contaminación ambiental.

■ PROGRAMA:

Tema 1. El medio ambiente en España. Recursos e impactos. Marco de competencias. Relación con la actividad económica: Distribución por sectores.

Tema 2. Estrategias por la defensa del medio ambiente. Medidas correctoras externas. Medidas correctoras internas. Aspectos económicos y legales.

Tema 3. Origen y causas de la contaminación hídrica. Compuestos contaminantes y alteraciones. Contaminación urbana. Contaminación industrial.

Tema 4. Tratamiento y depuración de aguas residuales. Tratamiento previo. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Tratamiento y gestión de lodos de depuradora. Reutilización de productos de la depuradora.

Tema 5. Origen y fuentes de la contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos: fuentes, naturaleza y efectos. Cambio climático. Contaminación térmica. Efecto invernadero. Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Bruma fotoquímica.

Tema 6. Métodos de depuración de corrientes gaseosas. Procesos de depuración.

Tema 7. Origen y clasificación de los residuos sólidos. Características. Producción. Composición. Análisis. Tratamiento y gestión.

Tema 8. La contaminación de los suelos. Composición y propiedades del suelo. Fuentes contaminantes. Técnicas de descontaminación y recuperación de suelos.

Tema 9. Sistema de gestión medioambiental. Evaluación del impacto ambiental. Predicción y valoración de impactos.

V.- COMPETENCIAS

GENERALES:

- **CG2-MA1:** Valorar la importancia de la Química y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- **CG2-MA2:** Relacionar áreas interdisciplinares en plena expansión, y tomar conciencia de la importancia que la investigación interdisciplinar tiene en el avance de la Ciencia.
- **CG3-MA1:** Demostrar una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o en áreas multidisciplinares.
- **CG4-MA1:** Plasmar los conocimientos específicos de cada materia en el lenguaje científico universal, entendido y compartido interdisciplinarmente.
- **CG7-MA1:** Aplicar conocimientos teóricos y prácticos a la solución de problemas en Química y seleccionar el método más adecuado para resolverlos.

ESPECÍFICAS:

- **CE30-MACQ1:** Aplicar la metodología para la predicción y valoración de impactos ambientales.
- **CE31-MACQ1:** Aplicar el marco legislativo ambiental.
- **CE32-MACQ1:** Explicar las estrategias seguidas para la corrección de la contaminación.
- **CE32-MACQ2:** Analizar y comprender las tecnologías existentes para el tratamiento y control de las emisiones contaminantes.
- **CE32-MACQ3:** Definir y describir los procesos de gestión ambiental en la industria.
- **CE32-MACQ4:** Aplicar los conocimientos adquiridos en la comprensión y resolución de casos prácticos sencillos relacionados con la ingeniería ambiental.

TRANSVERSALES:

- **CT1-MA1:** Elaborar y escribir memorias e informes de carácter científico y técnico.
- **CT2-MA1:** Trabajar en equipo.
- **CT3-MA1:** Aprender a tomar decisiones ante un problema real práctico.
- **CT4-MA1:** Seleccionar el método más adecuado para resolver un problema planteado.
- **CT5-MA1:** Consultar, utilizar y analizar cualquier fuente bibliográfica.
- **CT5-MA2:** Manejar bibliografía y bases de datos especializadas, y de recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8-MA1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales más habituales.
- **CT11-MA1:** Desarrollar trabajo autónomo.

- **CT12-MA1:** Desarrollar sensibilidad hacia temas medioambientales y preservación del medioambiente.

VI.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura el estudiante debería ser capaz de:

- Establecer el marco de competencias, desde el punto de vista ambiental, en España y Europa.
- Establecer la importancia de las actividades económicas y su relación con el impacto ambiental.
- Identificar las estrategias clave en la defensa del medio ambiente.
- Conocer el marco económico y legal, centrado principalmente en España y Europa, desde el punto de vista ambiental.
- Establecer el origen y las causas de la contaminación hídrica.
- Identificar las distintas técnicas de análisis de aguas.
- Realizar cálculos teóricos de demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, carbono orgánico total, dureza, alcalinidad, salinidad, entre otros, conociendo la caracterización de un agua residual.
- Distinguir las diferentes etapas de una depuradora.
- Realizar cálculos de diseño de diferentes etapas de una depuradora.
- Establecer el origen y las causas de la contaminación atmosférica.
- Establecer las causas del cambio climático, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono y la bruma fotoquímica.
- Identificar los diferentes métodos de depuración de corrientes gaseosas.
- Realizar cálculos teóricos de los diferentes procesos de depuración de corrientes gaseosas.
- Establecer el origen y clasificación de los diferentes residuos sólidos. Conocer sus características y el origen de su producción.
- Identificar las técnicas de análisis más apropiadas para cada residuo.
- Evaluar el tratamiento y gestión más adecuada de los diferentes residuos.
- Identificar el origen de la contaminación de un suelo.
- Identificar las herramientas para el análisis de suelos.
- Evaluar las diferentes técnicas de descontaminación y recuperación de suelos.
- Identificar las herramientas de gestión medioambiental.
- Realizar una evaluación de impacto ambiental
- Predecir y valorar impactos ambientales.

VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	40	60	4,0
Seminarios	5	15	0,8
Tutorías/Trabajos dirigidos	6	14	0,8
Preparación de trabajos y exámenes	5	5	0,4
Total	**56**	**94**	**6**

VIII.- 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:

1.- Clases teóricas: consistirán de forma prioritaria en sesiones en las que se expondrán los contenidos teóricos del temario de la asignatura. Se utilizará de forma habitual material audiovisual desarrollado específicamente para cada tema.

2.- Seminarios: consistirán en el desarrollo completo y detallado de un conjunto de problemas seleccionados.

3.- Tutorías dirigidas: se desarrollarán en grupos reducidos y servirán para el apoyo y seguimiento de la evolución del trabajo personal de los alumnos.

Se utilizará el Campus Virtual de la UCM para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Colls, J.: *"Air Pollution",* Spon Press, 2002.
- Metcalf & Eddy, Inc.: *"Ingeniería de Aguas Residuales"*, McGraw-Hill, 2000.
- Degremont-Suez: *"Water Treatment Handbook"*, 2007.
- Seoánez Calvo, M. (2002). *Tratado de la contaminación atmosférica: problemas, tratamiento y gestión*, Madrid: Mundi-Prensa, 2008
- LaGrega, M.D.; Buckingham, P.L.; Evans, J.C.: *"Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos"*, McGraw Hill, 1996.

- Tchobanoglous, T. H.; Vigil S.A.: *"Gestión integral de residuos sólidos"*, McGraw Hill, 1994.
- Sillero Moreno, F. (2012). Tratamiento de residuos urbanos o municipales: gestión de residuos urbanos e industriales (UF0285). *España: IC Editorial*.
- Heinke, G. W.; Henry, J. G.: *"Ingeniería ambiental"*, Pearson Education, 1996.
- Kiely, G.: *"Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión"*, McGraw-Hill, 1999.
- Vesilind, P.A.; Morgan, S.M.; Heine, L.G.: *"Introduction to environmental engineering"*, Cengage Learning Services, 2010.

■ **COMPLEMENTARIA:**

- Páginas web:
  - www.epa.gov
  - www.miteco.gob.es/es/

X.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

■ **EXÁMENES ESCRITOS:** **70%**

Los conocimientos y las capacidades adquiridos se evaluarán mediante:

- La realización de un examen final escrito, relacionado con los aspectos fundamentales de tecnología del medio ambiente, en las convocatorias de Enero y Julio. Para poder superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el examen final escrito, que representa el 70% de la calificación global.

■ **TRABAJO PERSONAL:** **30%**

El trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se evaluará teniendo en cuenta:

- la destreza del alumno en la resolución de los problemas propuestos por el profesor mediante controles escritos y/o su entrega personalizada (10%).
- la valoración del trabajo elaborado en grupo dirigido en las tutorías programadas, que se presentará por escrito y se expondrá oralmente durante el curso (20%).

■ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:**

Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales, pero en el 100% de las tutorías.

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.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Tema 1. El medio ambiente en España.	Clases Teoría	1	1	1ª Semana	1ª Semana
Tema 2. Estrategias por la defensa del medio ambiente.	Clases Teoría	2	1	1ª Semana	1ª Semana
Tema 3. Origen y causas de la contaminación hídrica.	Clases Teoría	3	1	2ª Semana	2ª Semana
Tema 4. Tratamiento y depuración de aguas residuales.	Clases Teoría	7	1	3ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	2	1		
Tema 5. Origen y fuentes de la contaminación atmosférica.	Clases Teoría	6	1	6ª Semana	7ª Semana
Tema 6. Métodos de depuración de corrientes gaseosas.	Clases Teoría	8	1	8ª Semana	11ª Semana
	Seminario	2	1		
Tema 7. Origen y clasificación de los residuos sólidos.	Clases Teoría	6	1	11ª Semana	13ª Semana
Tema 8. La contaminación de los suelos.	Clases Teoría	3	1	13ª Semana	14ª Semana
Tema 9. Sistema de gestión medioambiental.	Clases Teoría	4	1	14ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	1	1		
Tutorías programadas*	Tutoría programada 1	1	2	3ª Semana	
	Tutoría programada 2	1	2	7ª Semana	
	Tutoría programada 3	1	2	10ª Semana	
Actividades complementarias*	Presentación de trabajos	3	1	5ª, 12ª y 14ª semanas	

* Las tutorías programadas y la presentación de trabajos están sujetas a posibles modificaciones según la planificación completa del curso.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG2-MA1, CG2-MA2, CG3-MA1, CG4-MA1, CE30-MACQ1, CE31-MACQ1, CE32-MACQ1, CE32-MACQ2, CE32-MACQ3, CT1-MA1, CT3-MA1, CT5-MA1, CT12-MA1	Exposición de conceptos teóricos	Toma de apuntes	Asistencia obligatoria al 70% de las horas presenciales	40	60	100	-
Seminarios	CG7-MA1, CG3-MA1, CE32-MACQ4, CT4-MA1, CT11-MA1, CT12-MA1	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos	5	15	20	10%
Tutorías	CG7-MA1, CE32-MACQ1, CE32-MACQ2, CE32-MACQ3, CT1-MA1, CT2-MA1, CT3-MA1, CT5-MA1, CT5-MA2, CT8-MA1, CT12-MA1	Ayuda al alumno a dirigir su estudio y su trabajo en grupo con explicaciones y recomendaciones bibliográficas Corregir y evaluar el trabajo realizado por el alumno	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Elaboración del trabajo en grupo propuesto por el profesor	Valoración del trabajo	6	14	20	20%
Exámenes	CG3-MA1, CT4-MA1, CT11-MA1	Propuesta, vigilancia y corrección de los exámenes. Calificación del alumno.	Preparación y realización de los exámenes		5	5	10	70%
P: Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								