



Guía Docente:

TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2012-2013



I.- IDENTIFICACIÓN

| | |
|-----------------------------------|--|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: | Tecnología del Medio Ambiente |
| CARÁCTER: | Optativa |
| MATERIA: | Complementos Avanzados de Química |
| MÓDULO: | Avanzado |
| TITULACIÓN: | Grado en Química |
| SEMESTRE/CUATRIMESTRE: | Primero (cuarto curso) |
| DEPARTAMENTO/S: | Ingeniería Química |
| PROFESOR/ES RESPONSABLE/S: | |

| Grupo A | |
|--------------------------------|--|
| Teoría Seminario Tutoría | Profesor: JULIO TIJERO MIQUEL Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-501 e-mail: jtijero@quim.ucm.es |
| Teoría Seminario Tutoría | Profesor: CARLOS NEGRO ÁLVAREZ Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-514 e-mail: cnegro@quim.ucm.es |
| Teoría Seminario Tutoría | Profesora: DAPHNE HERMOSILLA REDONDO Departamento: Ingeniería Química Despacho: QB-501 e-mail: dhermosilla@quim.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.

Tema 5. Origen y fuentes de la contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos: naturaleza y efectos. Fuentes contaminantes. 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. Principales 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 interdisciplinarias 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 interdisciplinariamente.
- **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. – 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 |

VII.- 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.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Colls, J.: “*Air Pollution*”, Spon Press, 2002.
- Metcalf & Eddy, Inc.: “*Ingeniería de Aguas Residuales*”, McGraw-Hill, 2000.
- 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.



- 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.feique.org
 - www.cefic.org

IX.- 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 dos exámenes parciales escritos, relacionados con los aspectos fundamentales de tecnología del medio ambiente, pudiendo incluir problemas numéricos. Asimismo, se realizarán exámenes finales en las convocatorias de Junio y Septiembre. Para poder superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el examen final escrito, que representa el 80% de la calificación global. No obstante, los estudiantes que superen los dos exámenes parciales, con una nota de al menos 4 sobre 10 en cada uno de ellos y que la nota media sea al menos de 5 sobre 10, no estarán obligados a presentarse al examen final escrito.

■ 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.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

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

* 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 de la parte teórica y de las prácticas. Calificación del alumno. | Preparación y realización del examen de la parte teórica y de las prácticas | | 5 | 5 | 10 | 70% |

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación