



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Ingeniería Ambiental / Environmental Engineering

1.1. Código / Course number

16556

1.2. Materia / Content area

Medioambiente / Environment

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

3º / 3rd

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd (Spring semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea material docente en inglés / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Recomendable haber superado las asignaturas: Fundamentos de Ingeniería Química, Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor; y estar cursando Operaciones de Separación y las correspondientes a Ingeniería de la Reacción Química / Previous courses recommended: Chemical Engineering Fundamentals, Fluids Engineering, Heat Transfer Engineering, Separation Processes and Chemical Reactor Engineering



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases teóricas es muy recomendable. La asistencia a las clases prácticas en aula o con medios informáticos y a las prácticas de campo es obligatoria.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / Lecturer(s): José Antonio Casas de Pedro (coordinador)
Departamento de / Department of: Química Física Aplicada
Facultad / Faculty: Ciencias
Despacho - Módulo / Office - Module: 608 - módulo 8
Teléfono / Phone: +34 91 497 8713
Correo electrónico/Email: jose.casas@uam.es
Página web/Website: <http://www.iq-uam.es/>
Horario de atención al alumnado/Office hours: Previa petición de hora.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671470698/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Esta asignatura pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para calibrar la magnitud e importancia de los problemas de contaminación y la significación actual del factor ambiental en las actividades humanas, tanto desde un punto de vista social como sobre el medio. Asimismo, los estudiantes adquirirán conocimientos para aplicar los métodos de tratamiento y gestión de residuos y efluentes más habituales. Por otro lado, se pretende que los estudiantes conozcan los conceptos básicos relativos a la Seguridad e Higiene en el trabajo como herramientas para la prevención y protección de accidentes y enfermedades laborales.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, se busca conseguir que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:

- Identificar las principales fuentes de contaminación y elegir los sistemas de tratamiento más adecuados para minimizar su impacto sobre el medioambiente.
- Evaluar el impacto ambiental de los procesos químico-industriales.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Aplicar criterios de seguridad e higiene industrial en procesos químicos.
- Aplicar criterios de sostenibilidad.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CG4. Capacidad de 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 Industrial.

CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CT3 Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

CT4 Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones.

CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

Contenidos Teóricos y Prácticos



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Impacto ambiental. Contaminación ambiental, tratamiento y gestión de residuos y efluentes. Seguridad e higiene industrial. Sostenibilidad. Diversidad, sociedad y medio ambiente.

Temario

BLOQUE I: TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO

Tema 1: Principios de la Ingeniería Ambiental

Introducción. Consideración del factor ambiental en las actividades humanas. Magnitud e importancia de los problemas de contaminación. Estrategias básicas para el control de la contaminación.

Tema 2: Tratamiento de aguas residuales

Tipos de efluentes y sus características, en relación con el tratamiento de los mismos. Clasificación general de los sistemas de tratamiento. Estructura de las plantas depuradoras.

Tema 3: Depuración de efluentes gaseosos

Principales contaminantes gaseosos. Fuentes y efectos. Sistemas de eliminación de partículas. Métodos de desulfuración de gases. Eliminación de óxidos de nitrógeno. Eliminación de COV.

Tema 4: Tratamiento y gestión de residuos sólidos

Operaciones de tratamiento de residuos sólidos. Tipos de residuos sólidos. Los Residuos Urbanos. Los Residuos Industriales. Residuos Peligrosos. Métodos de caracterización. Vías de gestión y tratamiento de los residuos.

BLOQUE II: GESTIÓN AMBIENTAL

Tema 5: Sistemas de gestión ambiental

Sostenibilidad, recursos y residuos. Modelos energéticos sostenibles. Eco-diseño y química verde. MTD, Calidad y Optimización de Procesos. Evaluación de impacto ambiental.

BLOQUE III: SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Tema 6: Seguridad laboral

Aspectos generales. Evaluación de riesgos. Análisis y reducción de riesgos en la industria química y de procesos.

Tema 7: Higiene industrial

Aspectos generales. Identificación del contaminante. Medición de la exposición. Valoración. Medidas correctoras. Equipos de protección.



1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Bloque I:

- BUENO, J.L.; SASTRE, H. y LAVIN, A.G. 'Contaminación e Ingeniería Ambiental'. FICYT, 1997.
- DE NEVERS, N. 'Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire'. Ed. McGraw-Hill, 1998.
- KIELY, G. 'Ingeniería Ambiental'. Ed. McGraw-Hill, 1999.
- LAGREGA, M.D. 'Gestión de Residuos Tóxicos: Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos'. Ed. McGraw-Hill, 1998.
- METCALF & EDDY Inc. 'Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Evaluación y Reutilización de las Aguas Residuales' (3.ed). Labor. 2000.
- RAMALHO, M.S. 'Tratamiento de Aguas Residuales'. Ed. Revert., 1991.
- RAO, C.S. 'Environmental Pollution Control Engineering'. John Wiley & Sons, 1998.
- RODRIGUEZ, J.J. e IRABIEN, A. "Los residuos peligrosos: Caracterización, tratamiento y gestión". Ed. Síntesis, 1999.
- WARK, K y WARNER, C.F. 'Contaminación del Aire'. Limusa. 1998.
- WEBER, W.J. 'Procesos Físico-químicos para el Control de la Calidad de las Aguas'. Ed. Reverte, 1979.

Bloque II:

- ALLEN D.T. "Pollution prevention for chemical processes". John Wiley & Sons, 1997.
- BISHOP P.L. "Pollution Prevention: Fundamentals and Practice". Mc Graw-Hill, 2000.
- CANTER L.W. "Manual de evaluación de impacto ambiental". Mc Graw-Hill, 2000.
- LUND H.F. "Manual McGraw-Hill de reciclaje". Mc Graw-Hill, 1996.

Bloque III:

- SANTAMARÍA RAMIRO J.M. Y BRAÑA AISA P.A. "Análisis y reducción de riesgos en la industria química. Ed. Mapfre, 1994.
- J.Mª STORCH DE GRACIA y T. GARCÍA MARTÍN. "Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas: fundamentos, evaluación de riesgos y diseño". Díaz de Santos, 2008

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Actividades formativas y dinámica docente:

- Clases magistrales: consistirán de forma prioritaria en lecciones en las que el profesor expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura y resolverá de forma detallada problemas seleccionados que

ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase.

- Clases prácticas en aula: Las clases se dedicarán a la resolución y discusión de ejercicios y supuestos prácticos organizados en torno a casos de interés práctico. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula.
- Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados.
- Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. La fecha y horario de las visitas puede verse modificada con respecto a lo establecido en el horario del curso dependiendo de la disponibilidad de las instalaciones a visitar.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases magistrales	50 h (33,3%)	69 horas (46%)
	Clases prácticas en aula	5 h (3,3%)	
	Prácticas de campo	8 h (5,3%)	
	Actividades de evaluación	6 h (4,0%)	
No presencial	Estudio de teoría, ejemplos y resolución de problemas	60 h (40%)	81 horas (54%)
	Preparación de problemas y casos prácticos	6 h (4,0 %)	
	Preparación de prácticas de campo	6 h (4,0%)	
	Preparación de exámenes	9 h (6,0%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Sistema de Evaluación	Convocatoria Ordinaria	Convocatoria Extraordinaria
Resolución de ejercicios en clases prácticas	20%	20%
Informe de prácticas de campo	10%	10%
Resolución de problemas y casos prácticos	10%	10%
Examen final	60%	60%

Resolución de ejercicios en clases prácticas: Los estudiantes resolverán, en grupos o de manera individual, una tarea propuesta en clase. Se evaluará tanto el trabajo realizado por el estudiante con anterioridad a la clase, como la participación activa en la misma. En esta actividad se evaluarán fundamentalmente los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de problemas abiertos, el razonamiento crítico, la capacidad de argumentación, la capacidad para el manejo de especificaciones y normas de obligado cumplimiento y la capacidad de aplicar los principios de calidad (competencias CG4, CG6, CG8 y CT4).

Informe de prácticas de campo: los alumnos realizarán un trabajo de forma individual relacionado con las prácticas de campo. En esta actividad se evaluarán fundamentalmente los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los contenidos teóricos a la toma de decisiones, al desarrollo de razonamiento crítico y el conocimiento y capacidad de aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad (competencias CG4, CT3 y CE16).

Resolución de problemas y casos prácticos: Los estudiantes resolverán problemas que entregarán para su evaluación. Los estudiantes trabajarán de forma individual o en grupos. En esta actividad se evaluarán fundamentalmente los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de problemas con iniciativa, la capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, el razonamiento crítico, la capacidad de argumentación (competencias CB1, CB2, CG4). Se evaluará asimismo el conocimiento y capacidad de aplicar la legislación relacionada con la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (CG11)

Examen final: se realizará un examen al término del semestre, en la fecha aprobada por la Junta de Facultad y publicada en el horario. En esta prueba se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con la asimilación de contenidos teóricos y su



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

aplicación a la resolución de problemas concretos, fundamentalmente relacionados con las competencias CB1, CB2, CG7, CG11 y CE16.

En la convocatoria extraordinaria se mantendrá la puntuación obtenida en la resolución de problemas y clases prácticas realizados durante el curso.

El estudiante que haya participado en conjunto, en menos de un 10% de las actividades prácticas (clases prácticas en aula) y de la evaluación frecuente (entrega de problemas e informes) será calificado en la convocatoria ordinaria como “No Evaluado”.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Tema
1	1
2	2
3	2
4	3
8	4
9	5
10	5
11	5
12	6
13	6
14	7
15	7

*Este cronograma tiene carácter orientativo