



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: 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

Obligatoria / Compulsory

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. Número de créditos / Credit allotment

6 créditos ECTS / 6 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Asignaturas previas recomendadas: Fundamentos de Ingeniería Química, Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor, Operaciones de Separación e 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
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La asistencia es obligatoria / **Attendance is mandatory**

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

Docente(s) / **Lecturer(s)**: José Antonio Casas de Pedro
Departamento de / **Department of**: Química Física Aplicada
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: 608
Teléfono / **Phone**: +34 914 97 8713
Correo electrónico/**Email**: jose.casas@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: No hay un horario fijado. Solicitud vía correo electrónico / **There is no a fixed office hours. Tutorship must be requested by e-mail.**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Miguel Ángel Gilarranz Redondo
Departamento de Química Física Aplicada/ **Department of Applied Physical Chemistry**
Facultad de Ciencias/ **Faculty of Sciences**
Despacho / **Office** : 604 Módulo 8
Teléfono / **Phone**: +34 914 97 5523
Correo electrónico/**Email**: miguel.gilarranz@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: No hay un horario fijado. Solicitud vía correo electrónico / **There is no a fixed office hours. Tutorship must be requested by e-mail.**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Luisa Calvo Hernández
Departamento de Química Física Aplicada/ **Department of Applied Physical Chemistry**
Facultad de Ciencias/ **Faculty of Sciences**
Despacho / **Office** : 604 Módulo 8
Teléfono / **Phone**: +34 914 97 8774
Correo electrónico/**Email**: luisa.calvo@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: No hay un horario fijado. Solicitud vía correo electrónico / **There is no a fixed office hours. Tutorship must be requested by e-mail.**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Zahara Martínez de Pedro
Departamento de / **Department of**: Química Física Aplicada
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: 504.2
Teléfono / **Phone**: +34 914 97 3183



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Correo electrónico/[Email](mailto:zahara.martinez@uam.es): zahara.martinez@uam.es

Página web/[Website](#):

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): No hay un horario fijado. Solicitud vía correo electrónico / [There is no a fixed office hours. Tutorship must be requested by e-mail.](#)

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

Objetivos / [Learning outcomes](#)

- Adquirir 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 medioambiental.
- Conocer y aplicar los métodos de tratamiento y gestión de residuos y efluentes.
- Conocer los conceptos básicos relativos a la Seguridad e Higiene en el trabajo como herramientas para la prevención y protección de accidentes y enfermedades laborales.

COMPETENCIAS / [COMPETENCES](#)

- **Competencias transversales:**
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organizar y planificar
 - Comunicación oral y escrita en la lengua propia
 - Capacidad de gestión de la información
 - Resolución de problemas
 - Toma de decisiones
 - Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
 - Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
 - Elaboración y defensa de argumentos
 - Razonamiento crítico
 - Compromiso ético
 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias específicas:

- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biotecnología e ingeniería
- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía
- Especificar equipos e instalaciones



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Conocer materiales y productos
Comparar y seleccionar alternativas técnicas
Realizar informes de evaluación, tasación y peritaje
Identificar y cuantificar las componentes ambientales de un proyecto
Realizar estudios y evaluaciones de sostenibilidad
Evaluar e implementar criterios de seguridad
Manejar e implementar especificaciones, reglamentos y normas
Aplicar herramientas de diseño, planificación y optimización
Evaluar

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

Objetivos del curso:

Diversidad, sociedad y medioambiente. Contaminación ambiental. Tratamiento y gestión de residuos y efluentes. Impacto ambiental. Sostenibilidad. Seguridad e higiene industrial.

Desarrollo del programa:

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.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- 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 presenciales

- Clases teóricas: consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
- Clases prácticas de resolución de problemas numéricos: consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas seleccionados, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.
- Clases prácticas en aula: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20-25. Estas clases se dedicarán a la discusión resolución de ejercicios y supuestos prácticos.
- Tutorías en grupo. Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

• Actividades no presenciales:

- Entrega de problemas y casos de estudio.
- Docencia en red (Curso Moodle de la asignatura): material didáctico.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

En el desarrollo de las actividades no presenciales se aprovecharán las prestaciones que brinda la plataforma Moodle para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de problemas, ejemplos, etc.) y para la comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	46 h	44,0%
	Clases prácticas de resolución de problemas		
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	2 h	
	Clases prácticas en aula	4 h	
	Prácticas de laboratorio	8 h	
	Actividades de evaluación	6 h	
No presencial	Realización de actividades prácticas	18 h	56,0 %
	Estudio semanal (5h/semana)	50 h	
	Preparación exámenes	16 h	
Carga total de horas de trabajo:		150h	

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

Aspectos a evaluar:

- Examen (60%): parcial y final
- Resolución y entrega de casos prácticos en seminarios (20%)
- Realización de problemas propuestos (10%)
- Prácticas de laboratorio (10%): prácticas de laboratorio y entrega de guiones.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- ⇒ El examen final recogerá todos los contenidos impartidos (teoría y problemas) y se realizará al finalizar el semestre, en la fecha establecida por la Facultad.
- ⇒ De forma opcional los alumnos podrán presentarse a un examen parcial liberatorio de materia a la mitad del semestre. Si la nota del parcial es igual o superior a 5 puntos ésta supondrá un 50 % de la nota correspondiente al examen. En caso contrario el alumno deberá examinarse de la totalidad de la asignatura en el examen final.
- ⇒ El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo del curso. En este sentido, se tendrá en cuenta la participación activa de los alumnos en las clases prácticas obligatorias y la entrega de supuestos prácticos, donde se profundizará en el conocimiento de los conceptos desarrollados en cada uno de los bloques temáticos.
- ⇒ Se valorará también la participación en las prácticas de laboratorio así como la realización y presentación de los informes en los que se resumirán los resultados obtenidos durante las prácticas de laboratorio.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Aspectos a evaluar:

- Examen (60%): final.
- Resolución y entrega de casos prácticos en seminarios (20%)
- Realización de problemas propuestos (10%)
- Prácticas de laboratorio (10%): prácticas de laboratorio y entrega de guiones.

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán únicamente aquellas actividades suspensas en la convocatoria ordinaria. Los estudiantes que hayan suspendido la parte de entrega de supuestos y problemas propuestos tendrán la posibilidad de presentarlos para ser evaluados.

NOTA: El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria, será calificado como “No evaluado”.



Asignatura: Ingeniería Ambiental
Código: 16556
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Ingeniería Química
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1	Introducción	1
1	Operaciones de tratamiento de aguas residuales. Tipos de aguas residuales. Caracterización analítica de la contaminación hídrica. Principales índices contaminantes.	2
2	Diseño de una EDAR. Tratamiento primario. Tratamiento biológico. Tratamiento terciario. Acondicionamiento y gestión de lodos.	9
5	Operaciones de depuración de efluentes gaseosos. Contaminantes gaseosos. Fuentes y efectos.	2
5	Sistemas industriales para la eliminación de partículas de efluentes gaseosos. Fundamentos y bases de diseño.	8
7	Procedimientos de eliminación de SO ₂ . Medidas para el control de los NO _x .	2
7	Operaciones de tratamiento de residuos sólidos. Tipos de residuos sólidos. Residuos Urbanos. Residuos Industriales. Residuos Peligrosos. Métodos de caracterización. Vías de gestión y tratamiento de los residuos.	2
8	Sistemas de gestión ambiental. Sostenibilidad, recursos y residuos. Modelos energéticos sostenibles.	5
9	Eco-diseño y química verde. MTD, Calidad y Optimización de Procesos. Evaluación de impacto ambiental.	5
11	Seguridad industrial. Aspectos generales. Evaluación de riesgos. Análisis y reducción de riesgos en la industria química y de procesos.	7
12	Seguridad e higiene en el trabajo. Aspectos generales. Identificación del contaminante. Medición de la exposición. Valoración. Medidas correctoras. Equipos de protección.	7

*Este cronograma tiene carácter orientativo.