



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería ambiental

Asignatura	Ingeniería ambiental			
Código	001G261V01502			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Torres Pérez, María Dolores			
Profesorado	Álvarez Viñas, Milena Domínguez González, Herminia Flórez Fernández, Noelia Torres Pérez, María Dolores			
Correo-e	matorres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se muestran aspectos de ingeniería en relación con su aplicación a procesos y operaciones de interés ambiental. Partiendo de conceptos previamente adquiridos en asignaturas de ciencias básicas, se introducen los balances de propiedad y las leyes cinéticas que definen las ecuaciones de velocidad en procesos físicos o químicos. Estas dos herramientas permiten resolver problemas de carácter ambiental, incluyendo el diseño y análisis de operación básicas de prevención y control de la contaminación industrial, la gestión y el tratamiento de efluentes líquidos, sólidos o gaseosos y la recuperación del suelo. ES te convine que el alumno tenga conocimientos básicos de Física, Química, Matemáticas y *Microbiología.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B1	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y gestión de la información en el sector agroalimentario y del medio ambiente.
B2	Que los estudiantes sean capaces de adquirir y aplicar habilidades y destrezas de trabajo en equipo.
C1	Conocer y comprender los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con el medio ambiente y sus procesos tecnológicos.
C3	Conocer y comprender las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
C4	Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
C5	Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
C15	Conocer y comprender los procesos hidrológicos.
C16	Conocer y comprender los conceptos implicados en el tratamiento de suelos contaminados.
C17	Conocer y comprender los parámetros que definen la calidad del aire, el control y la depuración de emisiones atmosféricas.
C18	Conocer y comprender todos los conceptos relacionados con las tecnologías limpias y energías renovables.
C19	Conocer y comprender los fundamentos de Energías renovables y no renovables..
C20	Conocer y comprender los fundamentos que permitan la identificación y la valoración de costes ambientales.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación.
D3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y extranjera
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información.
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D9	Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1. Capacidad para comprender y aplicar los balances de propiedad	B1	C1	D4	
	B2	C3	D5	
RA2. Capacidad para plantear y resolver problemas de transporte de propiedad	B1	C1	D4	
		C3	D5	
		C4		
		C5		
		C15		
RA3. Conocimiento del fundamento y realización de las operaciones unitarias para prevención y tratamiento de la contaminación	A3	B1	C5	D1
	A4		C15	D3
			C16	D4
			C17	D9
			C18	
			C19	
			C20	

**Contenidos**

Tema	
BLOQUE I. Introducción y revisión de conceptos	<p>Tema 1. Introducción y conceptos fundamentales en Ingeniería Ambiental Definición de Ingeniería Ambiental. Introducción a los procesos de depuración. Conceptos y definiciones.</p> <p>Tema 2. Revisión de Instrumentos físico-matemáticos Introducción. Sistemas de magnitudes y unidades. Ecuaciones dimensionales. Conversión de unidades. Métodos de resolución de ecuaciones. Regresión lineal de funciones lineales o linealizables. Métodos gráficos de integración y diferenciación.</p>
BLOQUE II. Aplicación de principios de conservación a sistemas ambientales	<p>Tema 3. Leis de conservación Ecuación general de balance macroscópico. Introducción a los balances de propiedad. Ecuación general de conservación. Naturaleza de las corrientes en un sistema: conducción, convección y transferencia.</p> <p>Tema 4. Balances de materia. Introducción. Selección de la base de cálculo. Balances atómicos. Balances de materia en procesos con recirculación, derivación y purga. Estudio de sistemas bifásicos en equilibrio: gas-líquido.</p> <p>Tema 5. Balances de energía Planteamiento general del balance macroscópico de energía. Balances entálpicos. Calor intercambiado en transformaciones físicas y químicas la presión constante. Cálculo de entalpías de reacción: ley de Hess. Cálculo de la temperatura en reacciones adiabáticas.</p>
BLOQUE III. Fenómenos de transporte	<p>Tema 6. Introducción a los mecanismos de transporte. Mecanismos del transporte molecular y del transporte turbulento. Ecuaciones de velocidad en transporte molecular: Leyes de Newton, de Fourier y de Fick. Transporte turbio: coeficientes de transporte. Capa límite.</p> <p>Tema 7. Transporte de cantidad de movimiento Viscosidad y clasificación de los fluidos. Ecuaciones básicas del flujo de fluidos. Pérdidas por rozamiento. Potencia necesaria.</p> <p>Tema 8. Transporte de energía Conducción en sólidos de geometría sencilla. Transmisión de calor por convección. Coeficiente integral de transmisión de calor.</p> <p>Tema 9. Transporte de materia Transporte molecular: difusión. Transporte turbulento: transferencia. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes globales.</p>

BLOQUE IV. Descripción de las operaciones para la prevención y control de la contaminación	Tema 10. Operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental.
	Tema 11. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de cantidad de movimiento.
	Tema 12. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de calor.
	Tema 13. Operaciones básicas controladas por transferencia de materia.
	Tema 14. Operaciones unitarias físicas complementarias.
	Tema 15. Procesos unitarios químicos.
	Tema 16. Procesos unitarios bioquímicos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	14	8.4	22.4
Prácticas de laboratorio	14	36	50
Lección magistral	28	47.6	75.6
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	De manera paralela a las sesiones magistrales, se reesolverán ejercicios relacionados con la materia, con el apoyo en materiales audiovisuales. El alumno dispondrá previamente de boletines en las horas de seminario que incluyen todos los ejercicios de la materia, el profesor resolverá parte de los mismos y los alumnos resolverán otros en grupos o de modo individual.  Modalidad presencial: La resolución se hará en el aula con explicaciones apoyadas en pizarra y otros medios audiovisuales, y podrán ser seguidas por los alumnos no asistentes  Modalidad virtual: La resolución se mostrará con medios audiovisuales, en los que también se podrá hacer explicación más detallada y complementarias o mediante lo envío de fuentes de información adicional.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán a labor experimental o de simulación para la obtención de resultados y el análisis de los mismos supervisados y apoyados por las profesoras de la asignatura.
Lección magistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y algunos ejemplos de casos prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y de materiales audiovisuales. El estudiante dispone de apuntes en versión electrónica, que muestran un resume de todos los contenidos, así como las gráficas y figuras relevantes.  Modalidad presencial: La exposición se hará en el aula con explicaciones apoyadas en pizarra y otros medios audiovisuales, y podrán ser seguidas por los alumnos no asistentes  Modalidad virtual: La exposición se hará con medios audiovisuales, en los que también se podrá hacer explicación más detallada y complementarias o mediante lo envío de fuentes de información adicional.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Modalidad presencial. Se solucionarán las dudas en el aula, en las tutorías personalizadas o en grupo, tanto de manera presencial como por correo-e. Modalidad no presencial. Se solucionarán las dudas en las tutorías personalizadas o en grupo en el despacho virtual y por correo-e.
Resolución de problemas	Modalidad presencial. Se solucionarán las dudas en los seminarios durante la resolución de los ejercicios, en las tutorías personalizadas o en grupo, tanto de manera presencial como por correo-e. Modalidad no presencial. Se solucionarán las dudas en las tutorías personalizadas o en grupo en el despacho virtual y por correo-e.
Prácticas de laboratorio	Modalidad presencial. Se solucionarán las dudas en el laboratorio durante la realización de las prácticas, en las tutorías personalizadas o en grupo, tanto de manera presencial como por correo-e. Modalidad no presencial. Se solucionarán las dudas en las tutorías personalizadas o en grupo en el despacho virtual y por correo-e.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Se evalúa la entrega periódica de ejercicios resueltos de manera individual o en grupo (1,5 puntos)  Se evalúan RA1, RA2 y RA3	15	A3 A4	B1 B2	C1 C2 C3 C4 C5 C15 C16 C17 C18 C19	D1 D2 D3 D4 D5 D9
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia (al laboratorio o a las sesiones virtuales, según la modalidad) y actitud (0,5 puntos), el tratamiento de datos (0,5 puntos) y la realización de una prueba tipo test para valorar la comprensión de los experimentos (1,0 puntos)  Se evalúan RA1, RA2 y RA3	20	A3 A4	B1 B2	C1 C2 C3 C4 C5 C15 C16 C17 C18 C19	D1 D2 D3 D4 D5 D9
Lección magistral	Se evaluará mediante la realización de un examen de preguntas test, talas y/o respuesta larga de la teoría en las fechas oficiales establecidas la tal efecto (2,0 puntos)  Entrega de un trabajo de algunos de los capítulos del bloque final de la asignatura (1,0 punto)  Se evaluarán RA2 y RA3	30	A3 A4	B1	C5 C15 C16 C17 C18 C19 C20	D1 D2 D3 D4 D9
Examen de preguntas objetivas	Se evalúa en el examen de la asignatura la resolución de ejercicios similares a los realizados en las clases de seminarios (3,5 puntos) Se evalúan RA1, RA2 y RA3	35	A3 A4	B1 B2	C1 C2 C3 C4 C5 C15 C16 C17 C18 C19	D1 D2 D3 D4 D5 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La modalidad de evaluación preferente es la Evaluación Continua. Aquel estudiante que desee la Evaluación Global (el 100% de la calificación en el examen oficial) debe comunicárselo al responsable de materia, por email o a través de la plataforma Moovi, en un plazo no superior a un mes desde el comienzo de la docencia de la materia.

Se evaluarán las siguientes actividades, valoradas hasta lo que se indica:

Entrega de ejercicios resueltos: 1,5 puntos  
Entrega de trabajo del bloque final de la asignatura: 1,0 puntos  
Prácticas: 2,0 puntos  
Examen, teoría: 2,0 puntos  
Examen, ejercicios: 3,5 puntos

Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas y horas que se indica:

8 de noviembre de 2023 a las 10:00 h (1ª edición), 3 de julio de 2024 a las 10:00 h (2ª edición),  
19 de septiembre de 2023 a las 10:00 h (Fin de carrera)

Convocatoria fin de carrera: El estudiante que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que aportará el 100% de la nota). En el caso de no asistir a este examen, o no aprobarlo, se evaluará del mismo modo que el resto de estudiantes.

En todos los casos, para aprobar la asignatura se requiere una nota mínima de 3 sobre 10 en el examen (preguntas de sesión magistral+seminarios)

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Calleja Pardo, G. y col, **Introducción a la Ingeniería Química**, 1, Síntesis, 1999

Felder, R. M., **Principios Elementales de los Procesos Químicos**, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana,

#### Bibliografía Complementaria

Felder, R. M., **Elementary principles of chemical processes**,

---

Izquierdo, J. F., **Introducción a la Ingeniería Química : problemas resueltos de balances de materia y energía**,  
Reverté, 2015

---

Geankoplis, C.J., **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, CECSA,

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Ampliación de física/O01G261V01201

Física: Física/O01G261V01101

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G261V01202

Matemáticas: Matemáticas/O01G261V01104

Química: Ampliación de química/O01G261V01203

Química: Química/O01G261V01103

Microbiología/O01G261V01402

---