



DATOS IDENTIFICATIVOS

Ingeniería ambiental

Asignatura	Ingeniería ambiental			
Código	001G260V01502			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Dominguez Gonzalez, Herminia			
Profesorado	Balboa Alfaya, Elena María Dominguez Gonzalez, Herminia			
Correo-e	herminia@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se presentan aspectos de ingeniería en relación con su aplicación a los procesos y operaciones de interés ambiental. Partiendo de conceptos previamente adquiridos en asignaturas de ciencias básicas se introducen los balances de propiedad, aplicando las leyes de conservación de materia y de energía; también se estudian las leyes cinéticas, que definen las ecuaciones de velocidad en procesos físicos o químicos. Estas herramientas permiten resolver problemas de carácter ambiental, incluyendo el diseño y análisis de tecnologías de prevención y control de la contaminación industrial, la gestión y el tratamiento de efluentes líquidos, sólidos o gaseosos y la recuperación de suelos.			

Competencias de titulación

Código	
A1	CE1 - Conocer y comprender los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con el medio ambiente y sus procesos tecnológicos.
A3	CE3 ☐ Conocer y comprender las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
A4	CE4 ☐ Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
A5	CE5 ☐ Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
A16	CE15 ☐ Gestión, abastecimiento y tratamiento de recursos hídricos.
A17	CE16 ☐ Tratamiento de suelos contaminados.
A18	CE17 ☐ Calidad del aire, control y depuración de emisiones atmosféricas.
A19	CE18 ☐ Tecnologías Limpias y energías renovables.
A20	CE19 ☐ Gestión y optimización energética.
A21	CE20 ☐ Identificación y valoración de costes ambientales.
B1	CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.
B5	CG5 - Capacidad de gestión de la información.
B6	CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas.
B8	CG8 - Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales.
B11	CG11 - Habilidades de razonamiento crítico.
B12	CG12 - Desarrollar un compromiso ético.
B13	CG13 - Aprendizaje autónomo.
B14	CG14 - Adaptación a nuevas situaciones.
B15	CG15 ☐ Creatividad.
B19	CG19 - Motivación por la calidad.
B20	CG20 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B21	CG21 ☐ Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en casos prácticos.
B24	CG24 ☐ Capacidad de autoevaluación.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer los conceptos básicos: balances de materia y energía, fenómenos de transporte y operaciones unitarias.	A1	B6 B13
Plantear y utilizar balances de materia y energía mediante aplicación a casos concretos como sistemas naturales y procesos de depuración de efluentes y emisiones	A1 A4 A20	B1 B6 B13 B20 B21
Conocer y aplicar las ecuaciones de velocidad que gobiernan los fenómenos de transporte y su importancia en el diseño y análisis de las operaciones unitarias	A1 A3 A4 A5 A16 A17 A18 A19	B1 B6 B11 B13 B20 B21
Familiarizarse con las bases y comprender el funcionamiento de procesos de depuración físicos, químicos y biológicos	A1 A16 A17 A18 A19 A20 A21	B5 B8 B13 B14 B19 B20
Conocer a nivel cualitativo las principales operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental	A16 A17 A18 A19 A20 A21	B1 B11 B12 B14 B15 B19 B20 B21 B24

Contenidos

Tema	
Bloque I. Introducción y revisión de conceptos	Tema 1. Introducción y conceptos fundamentales en Ingeniería Ambiental. Definición de Ingeniería Ambiental. Introducción a los procesos de depuración. Conceptos y definiciones. 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.
Bloque II. Aplicación de principios de conservación a sistemas ambientales	Tema 3. Leyes 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. Tema 4. Balances de materia. Introducción. Expresiones de balances en términos de concentraciones volumétricas, másicas y molares. 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. Tema 5. Balances de energía. Formulación general del balance macroscópico de energía. Balances entálpicos. Calor intercambiado en transformaciones físicas y químicas a presión constante. Cálculo de entalpías de reacción: ley de Hess. Cálculo de la temperatura en reacciones adiabáticas.

Bloque III. Fenómenos de transporte

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 turbulento: coeficientes de transporte. Capa límite.

Tema 7. Transporte de cantidad de movimiento. Viscosidad y clasificación de los fluidos. Ecuaciones básicas del flujo de fluidos. Pérdidas por rozamiento. Potencia necesaria.

Tema 8. Transporte de energía. Conducción en sólidos de geometría sencilla. Transmisión de calor por convección. Coeficiente integral de transmisión de calor.

Tema 9. Transporte de materia. Transporte molecular: difusión. Transporte turbulento: transferencia. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes globales.

Tema 10. Operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental. Introducción. Objetivos en relación con la Ingeniería Ambiental. Clasificación.

Bloque IV. Descripción de las operaciones para la prevención y control de la contaminación

Tema 11. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de cantidad de movimiento. Circulación interna de fluidos. Circulación de fluidos a través de un lecho de sólidos. Movimiento de sólidos.

Tema 12. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de calor. Aislamiento térmico. Calefacción/ refrigeración de fluidos.

Tema 13. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de materia. Absorción. Adsorción. Intercambio iónico.

Tema 14. Operaciones unitarias físicas complementarias. Trituración y molienda. Tamizado. Homogeneización y mezcla. Almacenaje de materiales.

Tema 15. Procesos unitarios químicos. Revisión de conceptos de cinética. Tipos de reacciones: homogéneas y heterogéneas. Modelos de flujo: mezcla completa y flujo pistón. Reactores ideales.

Tema 16. Operaciones unitarias biológicas. Revisión de bases microbiológicas. Tipos de digestores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	30	45	75
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	30	42
Seminarios	3	12	15
Prácticas de laboratorio	9	1.8	10.8
Prácticas en aulas de informática	6	1.2	7.2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y algunos ejemplos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y de materiales audiovisuales. El alumno dispondrá de apuntes, que muestran una versión resumida de todos los contenidos, así como las gráficas y figuras relevantes.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán ejercicios relacionados con la materia, con apoyo en materiales audiovisuales y en pizarra. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia, el profesor resolverá parte de los mismos en el aula y los alumnos resolverán otros en grupos en el aula o de modo autónomo fuera del aula.
Seminarios	Se abordarán ejemplos y casos prácticos para comprender mejor aspectos generales o de algunos de los temas de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán las tareas experimentales para la obtención de resultados en el laboratorio supervisados o apoyados por el profesor.

Prácticas en aulas de informática	Se realizará el tratamiento numérico de los datos obtenidos en el laboratorio con supervisión y apoyo del profesor. Estos datos se presentarán en la memoria de prácticas.
-----------------------------------	--

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	En todas las metodologías docentes empleadas el profesor podrá ofrecer apoyo y orientación personalizada de modo presencial. Fuera del aula, los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia, tanto en tutorías como a través de internet (vía e-mail o la plataforma telemática de docencia).
Prácticas de laboratorio	En todas las metodologías docentes empleadas el profesor podrá ofrecer apoyo y orientación personalizada de modo presencial. Fuera del aula, los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia, tanto en tutorías como a través de internet (vía e-mail o la plataforma telemática de docencia).
Resolución de problemas y/o ejercicios	En todas las metodologías docentes empleadas el profesor podrá ofrecer apoyo y orientación personalizada de modo presencial. Fuera del aula, los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia, tanto en tutorías como a través de internet (vía e-mail o la plataforma telemática de docencia).
Prácticas en aulas de informática	En todas las metodologías docentes empleadas el profesor podrá ofrecer apoyo y orientación personalizada de modo presencial. Fuera del aula, los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia, tanto en tutorías como a través de internet (vía e-mail o la plataforma telemática de docencia).
Seminarios	En todas las metodologías docentes empleadas el profesor podrá ofrecer apoyo y orientación personalizada de modo presencial. Fuera del aula, los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia, tanto en tutorías como a través de internet (vía e-mail o la plataforma telemática de docencia).

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Prueba de preguntas cortas o tipo test, que se realizará en el examen de la asignatura.	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas similares a los planteados en los boletines, que se realizará en el examen de la asignatura (35%).	45
Seminarios	Se entregarán problemas resueltos a lo largo del curso (10%)	20
	Se valorará la asistencia y participación en las clases de presenciales de seminarios y problemas (10%).	
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán trabajos de resolución de casos realizados de modo individual y/o en grupo (10%)	15
	La asistencia es obligatoria. Se valorará la disposición y las respuestas a preguntas tipo test en un examen.	
Prácticas en aulas de informática	La asistencia es obligatoria. Se calificará la memoria de resultados de las prácticas	5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Modalidad no presencial

La valoración indicada corresponde a la modalidad presencial. Los alumnos que quieran acogerse a una modalidad no presencial, deberán ponerse en contacto con la responsable de la materia para establecer las metodologías de seguimiento y de evaluación.

La realización de las prácticas y presentación de la memoria de tratamiento de datos se podrá sustituir por la presentación de un trabajo. Se mantendrán las cuestiones sobre prácticas en el examen de la asignatura. Ambas actividades podrán aportar hasta el 20% de la nota global.

Segunda convocatoria Se mantendrá la valoración de las prácticas de laboratorio y del aula de informática (20%) y de los seminarios (20%). El examen constará de preguntas cortas o tipo test de la sesión magistral (20%) y de problemas similares a los de los boletines (40%).

Fuentes de información

Felder, R.M., Rosseau, R.W. Principios Elementales de los Procesos Químicos. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (2ª ed.), Wilmington, 1991.

Himmelblau, D. M. Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1997.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Ampliación de física/O01G260V01201

Física: Física/O01G260V01102

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G260V01202

Matemáticas: Matemáticas/O01G260V01103

Química: Ampliación de química/O01G260V01203

Química: Química/O01G260V01104

Física ambiental/O01G260V01301

Microbiología/O01G260V01401
