

Fecha de aprobación: 25/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Ingeniería Ambiental (2061128)

<b>Grado</b>	Grado en Ciencias Ambientales	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Tecnología Ambiental	<b>Materia</b>	Ingeniería Ambiental				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Haber cursado las materias de Matemáticas, Física y Química, dentro del módulo de Materias Básicas

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Balances de materia y energía. Fundamentos de los fenómenos de transporte. Conocimiento de los equipos empleados en las operaciones de la ingeniería ambiental. Herramientas de cálculo en ingeniería.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas.
- CG02 - Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Conocer y aplicar la terminología y unidades de medida en los procesos físicos.
- CE20 - Capacidad de realizar balance de materia y energía a todo tipo de procesos e instalaciones

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Que el alumno sea capaz de aplicar balances de materia y energía a los equipos, procesos e instalaciones propias de la ingeniería ambiental.



- Que se familiarice con los principales equipos empleados en las operaciones unitarias de la ingeniería ambiental.
- Que adquiera destreza en la aplicación de las herramientas de cálculo matemático utilizadas en la ingeniería.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción a la Ingeniería Ambiental.** Origen y ámbito de la Ingeniería Ambiental. Conceptos de operación unitaria y proceso industrial. Diagrama de flujo de un proceso industrial. Unidades de medida en los procesos industriales.
- **Tema 2. Equipos y operaciones de la ingeniería ambiental.** Equipos para transporte de fluidos. Equipos para tratamiento de aguas y efluentes líquidos: potabilización, desalación y tratamiento de aguas residuales. Equipos para depuración de efluentes gaseosos. Equipos para tratamiento de suelos. Equipos para tratamiento de residuos sólidos.
- **Tema 3. Balances de Materia.** Principio de conservación: aplicación a la masa total, a elementos y a sustancias químicas. Tipos de operaciones y procesos industriales. Balances de materia a sistemas sin reacción química: sistemas formados por una sola unidad y por varias unidades en serie. Sistemas con corrientes de derivación o bypass, recirculación o purga. Balances de materia a sistemas con reacción química.
- **Tema 4. Balances de Energía.** Formas de energía. Balance global de energía a un proceso. Aplicación del balance de energía a casos particulares: producción de vapor de agua.
- **Tema 5. Introducción a los fenómenos de transporte.** Transporte de cantidad de movimiento: introducción al diseño de sistemas con flujo de fluidos interno y externo. Balance de energía mecánica: ecuación de Bernouilli. Caída de presión en la circulación. Dinámica de partículas en el seno de un fluido. Transporte de calor: mecanismos. Introducción al diseño de cambiadores de calor: coeficiente global de transmisión del calor. Introducción al transporte de materia: coeficientes de transferencia de materia.

### PRÁCTICO

#### Seminarios/Talleres

- **Seminario I.** Identificación, manejo y conversión de magnitudes y unidades.
- **Seminario II.** Introducción al manejo de hojas de cálculo.
- **Seminario III.** Resolución de problemas de balances de materia.
- **Seminario IV.** Resolución de problemas de balances de energía y fenómenos de transporte.

#### Prácticas de Laboratorio

- **Práctica 1.** Determinación experimental de la velocidad de sedimentación. Dimensionamiento de un sedimentador continuo.
- **Práctica 2.** Caída de partículas esféricas en el seno de un fluido. Determinación de la velocidad límite.
- **Práctica 3.** Determinación del coeficiente global de transmisión de calor entre dos líquidos. Influencia de la agitación y velocidad de circulación.
- **Práctica 4.** Balances de materia. Influencia de la recirculación en los sistemas.
- **Práctica 5.** Determinación experimental del número de Reynolds.

## BIBLIOGRAFÍA



## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Calleja Pardo, G. (Ed.), Introducción a la ingeniería química, Ed. Síntesis, Madrid, 1999
  - Davis, M.L.; Masten, S.J. Ingeniería y ciencias ambientales, McGraw-Hill, Méjico, 2005
  - Felder, R.M., Rousseau, R.W., Principios elementales de los procesos químicos, Limusa Wiley, Méjico, 2005
  - Geankoplis, C.J., Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias), CECSA, México D.F., 2006
  - Henry, J.G.; Heinke, G.W., Ingeniería Ambiental, Ed. Prentice Hall International, Méjico, 1999
  - Himmelblau, D.M. Principios básicos y cálculos en ingeniería química, Ed. Prentice Hall Internacional, Méjico, 1997
  - Hougén, O.A., Watson, K.M., Ragatz, R. A. Principios de los procesos químicos. Parte 1. Balances de materia y energía, Reverté, Barcelona, 1982
  - Masters, G. M.; Ela, W.P. Introducción a la ingeniería medioambiental, Pearson Educación, Madrid, 2008
  - Mihelcic, J.R., Fundamentos de Ingeniería Ambiental, Ed. Limusa Wiley, Méjico, 2001
- RECURSOS:
- Se recomienda la siguiente bibliografía disponible en línea en la Biblioteca de la UGR:
- Vázquez, R. (2014). Balances de materia y energía: procesos industriales
  - Muñoz Andrés, V. (2018). Bases de la Ingeniería Ambiental.
  - Cremades (2012). Tratamiento y acondicionamiento de gases.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Baird, C., Química ambiental, Ed. Reverté, Barcelona, 2004
- Nazaroff, W.W., Environmental engineering science, John Wiley and Sons, New York, 2001
- Neuhauser, C., Matemáticas para ciencias, Pearson Prentice Hall, Madrid, 2009
- Petrucci, R. H., Química general, Pearson-Prentice Hall, Madrid, 2008
- Snape, J.B. et al. Dynamics of Environmental Bioprocesses, VCH, Weinheim, 1995

## ENLACES RECOMENDADOS

- Environmental Protection Agency (EPA): <http://www.epa.gov> Contiene una gran cantidad de datos e información sobre temas medioambientales. Tiene una versión en español (pero con menos contenidos que la inglesa). Referencia obligada para científicos y técnicos ambientales.
- Sociedad Británica de Ingenieros Ambientales: <http://environmental.org.uk>. Contiene enlaces a programas de cálculo, publicaciones del área y empresas.
- Asociación Americana (EEUU) de Ingenieros Ambientales: <http://www.aeee.net>. Novedades y publicaciones periódicas en el ámbito de la Ingeniería Ambiental.
- Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada> (español) o [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page) (inglés). Contiene información, generalmente de tipo descriptivo, sobre operaciones ingeniería ambiental y utilidades para el cambio de unidades.

## METODOLOGÍA DOCENTE



- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio
- MD07 - Seminarios
- MD10 - Realización de trabajos en grupo
- MD11 - Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Un 60% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas junto con cuestiones teórico-prácticas (SE1). La calificación de este apartado deberá ser superior o igual a 5 sobre 10 para contabilizar el 40% adicional descrito a continuación.
- El 40% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
  - Prácticas de laboratorio (SE2): asistencia y realización de las prácticas de laboratorio, evaluación del trabajo en laboratorio, elaboración de informes de práctica y examen (10%). La realización de las prácticas de laboratorio y realización del informe correspondiente será OBLIGATORIA para poder superar la asignatura.
  - Seminarios (SE3): asistencia y realización de las actividades propuestas en los seminarios (10%).
  - Trabajos en grupo (SE4): realización y entrega de un trabajo en grupo propuesto por los profesores (10%).
  - Asistencia y participación en clase (SE5): resolución de los problemas propuestos a lo largo del curso (10%).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Convocatoria **extraordinaria** (SE1, SE2): consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos teórico-prácticos desarrollados en la asignatura. La parte teórica (teoría y problemas) representará el 80% de la calificación final, mientras que la parte práctica (prácticas de laboratorio y seminarios) será el 20% restante. Para superar esta convocatoria deberán obtener como nota mínima un 5 sobre 10 en cada una de las partes (teórica y práctica). Los alumnos que lo soliciten podrán conservar la calificación tanto de las prácticas de laboratorio como de los seminarios.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La prueba de la evaluación única final, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria, a la que el alumno se puede acoger constará de las siguientes pruebas en un solo acto académico (SE1, SE2):

- Una prueba teórico-práctica oral y/o escrita del contenido total de la asignatura, que representa el 80% de la nota final.
- Una prueba práctica oral y/o escrita que consistirá en la toma de datos de cualquiera de las prácticas de laboratorio y su discusión, que representa el 20% de la nota final.





### INFORMACIÓN ADICIONAL

La convocatoria de las diferentes actividades, así como la publicación de la información relevante para el seguimiento de la asignatura, se efectuará a través de la plataforma Prado.  
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

