

Guía docente de la asignatura

Ingeniería Ambiental**Fecha última actualización: 18/06/2021****Fecha de aprobación: 18/06/2021**

Grado	Grado en Ciencias Ambientales	Rama	Ciencias				
Módulo	Tecnología Ambiental	Materia	Ingeniería Ambiental				
Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	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. Resolución de sistemas de ecuaciones.
- **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), CECOSA, 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
- Hougen, 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.aee.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 (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 50% 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 y elaboración de informes de las mismas (10%). La realización de las prácticas de laboratorio 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 por el profesor 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.

