

GUÍA DOCENTE

BASES DE

INGENIERÍA AMBIENTAL

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Bases de Ingeniería Ambiental
Carácter:	Obligatoria
Titulación:	Master en Ingeniería Ambiental
Ciclo:	Postgrado
Departamento:	Ingeniería Química - UVEG
Profesores responsables:	Josep M. Peñarrocha Oltra

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura *Bases de Ingeniería Ambiental* es una asignatura troncal que se imparte en el primer curso del máster interuniversitario en Ingeniería Ambiental, durante el primer cuatrimestre. Consta de 4,5 créditos.

A partir de conceptos previos de ciencias básicas (física, química, biología, matemáticas) la asignatura introduce una serie de herramientas que permiten definir cuantitativamente problemas de carácter ambiental: Por una parte la aplicación de las leyes de conservación mediante el planteamiento de balances de materia y de energía. Por otra, mediante las leyes cinéticas que definen las ecuaciones de velocidad en procesos físicos o químicos. Mediante este planteamiento y haciendo uso de las restricciones propias de cada caso particular, será posible plantear los modelos matemáticos con los cuales se abordará el diseño y análisis de sistemas ambientales en otras asignaturas como *tratamientos biológicos de aguas residuales, tratamientos físico-químicos de aguas, tecnologías de control de la contaminación atmosférica, prevención de la contaminación industrial, gestión y tratamiento de residuos y contaminación y recuperación de suelos.*

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

La distribución prevista es la siguiente:

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	17
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	17
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	12
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	17

PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS	32
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	12
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	4
ASISTENCIA A TUTORÍAS	3
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES	3
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	117

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los conceptos básicos imprescindibles para que el estudiante comprenda el funcionamiento de los procesos de aplicación ambiental
- Desarrollar la capacidad para el planteamiento y utilización de balances de materia y energía mediante aplicación a casos concretos como sistemas naturales y procesos de depuración de efluentes y emisiones
- Conocer de forma básica los principios que rigen el análisis y diseño de reactores químicos y biológicos
- Conocer las ecuaciones de velocidad que gobiernan los Fenómenos de Transporte y su importancia en el diseño y análisis de las operaciones unitarias
- Conocer a nivel cualitativo las principales operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental

V.- CONTENIDOS

TEMA 1. Introducción

Función de la Ingeniería Ambiental
Operaciones Unitarias. Definición y clasificación
Formas de operación
Planteamiento general del análisis y diseño de sistemas

TEMA 2. Balances de materia

Balance general de propiedad
Balance total de materia
Balance de materia aplicado a un componente
Aplicación de los balances de materia

TEMA 3. Balances de energía

Balance total de energía
Balance entálpico
Balance de energía mecánica

TEMA 4. Reactores químicos

Clasificación de los reactores
Ecuaciones de diseño
Reactores ideales

TEMA 5. Introducción a los fenómenos de transporte

Mecanismos de transporte: molecular y turbulento
Ecuaciones de velocidad en transporte molecular
Transporte turbulento: Coeficientes de transporte
Transporte entre fases: Coeficientes globales de transporte
Planteamiento y resolución de problemas

TEMA 6. Operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental

Operaciones unitarias
Procesos unitarios químicos
Procesos unitarios biológicos

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Plantear balances de materia y energía en diferentes contextos de carácter ambiental
- Dimensionar sistemas simples de depuración con reacción química o transformación biológica
- Utilización de las ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad para el diseño o análisis de operaciones unitarias en casos sencillos
- Conocer las operaciones unitarias más habituales en la ingeniería ambiental, sabiendo diferenciar el tipo de transporte de propiedad que controla el proceso
- Conocer los procesos unitarios más habituales en la ingeniería ambiental

- Saber interpretar y extraer la información necesaria para plantear cuantitativamente y resolver los casos prácticos planteados
- Familiarizarse con las fuentes bibliográficas especializadas para encontrar, seleccionar y entender la información
- Saber analizar de forma crítica los resultados obtenidos en las aplicaciones prácticas planteadas

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad para manejar textos legales en el contexto de medio ambiente.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Número de horas de clase
1	Introducción. Función de la Ingeniería Ambiental. Operaciones Unitarias. Definición y clasificación. Formas de operación. Planteamiento general del análisis y diseño de sistemas.	2
2	Balances de Materia. Balance general de propiedad. Balance total de materia. Balance de materia aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia.	9
3	Balances de Energía. Balance total de energía. Balance entálpico. Balance de energía mecánica.	6
4	Reactores Químicos. Clasificación de los reactores. Ecuaciones de diseño. Reactores ideales	6
5	Introducción a los fenómenos de transporte. Mecanismos de transporte: molecular y turbulento. Ecuaciones de velocidad en transporte molecular. Transporte turbulento: coeficientes de transporte. Transporte entre fases: Coeficientes globales de transporte. Planteamiento y resolución de problemas.	5
6	Operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental. Operaciones unitarias. Procesos unitarios químicos. Procesos unitarios biológicos.	6

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

- “Introducció a l'Enginyeria Química”
A. Aucejo, D. Benaiges, A. Berna, M. Sanchotello, C. Solà (Biblioteca Universitària)
- “Introduction to environmental engineering and science”
G.M. Masters (Ed Prentice-Hall International)
- “Ingeniería Ambiental”
G. Kiely (Ed. McGraw-Hill)
- “Introducción a la Ingeniería Química”
G. Calleja y otros (Ed. Síntesis)

Bibliografía complementaria:

- “Environmental Engineering”
H.S. Peavy, D.R. Rowe, G. Tchobanoglous (Ed. McGraw-Hill)
- “Fundamentos de Ingeniería Ambiental”
J.R. Mihelcic y otros (Ed. Limusa-Wiley)
- “Ingeniería Ambiental”
J.G. Henry, G.W. Heinke (Ed. Prentice Hall)
- “Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización”
Metcalf & Eddy, Inc. (Ed. McGraw-Hill)
- “Environmental Engineering. A design approach”
A.P. Sincero, G.A. Sincero (Ed. Prentice Hall)
- “Curso de Química Técnica”
J. Costa López y otros (Ed. Reverté)
- “Principios Elementales de los Procesos Químicos”
R. M. Felder, R. W. Rousseau (Ed. Addison-Wesley)

X.- METODOLOGÍA

La asignatura Bases de Ingeniería Ambiental está conformada por dos bloques de contenidos claramente diferenciados:

- Los temas 1 y 6 son de carácter eminentemente descriptivo. En consecuencia, la metodología tiene su base fundamental en las **clases de teoría** en las cuales se ofrecerá una visión global del tema y se incidirá en los conceptos clave que se deberán desarrollar. Las sesiones de teoría se complementaran con la **elaboración de un trabajo** sobre determinados aspectos concretos de los contenidos con el fin de potenciar el uso y la familiarización con las fuentes bibliográficas especializadas.
- El resto de contenidos (Temas 2, 3, 4 y 5) son esencialmente aplicados. En este caso en las **clases de teoría** se introducirán los conceptos fundamentales. Para el desarrollo de las **clases prácticas** los estudiantes dispondrán de una colección de problemas de los cuales el profesor realizará en el aula los más representativos, el resto se trabajaran por los alumnos y sólo se discutirán en el aula algunos aspectos clave. La metodología se completará con **un seminario** donde se estudiará un determinado caso práctico con el

fin de estimular la interacción y el intercambio de opinión entre los estudiantes. También se propondrán diferentes temas de **trabajos de aplicación** de los contenidos prácticos.

En todos los casos se fomentará el contacto profesor-estudiante mediante las tutorías, la asistencia a las cuales se tendrá en cuenta en la evaluación.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. **Elaboración de trabajos y memoria del seminario (30% de la nota).**
2. **Prueba objetiva (70% de la nota).** Se realizará un examen escrito que constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.

Las actividades planificadas que el estudiante deba realizar fuera de la asistencia presencial serán coordinadas entre las distintas materias del master y bajo la supervisión de la Comisión de Coordinación Académica del Master.