

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33092
Nombre	Fundamentos de Ingeniería Ambiental
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	145 - Fundamentos de ingeniería ambiental	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PEÑARROCHA OLTRA, JOSEP MANUEL	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura *Fundamentos de Ingeniería Ambiental* es una asignatura de carácter obligatorio que se imparte en el segundo curso del Grado en Ciencias Ambientales por la Universitat de València, durante el segundo cuatrimestre. Consta de 4.5 créditos ECTS.

A partir de conceptos previos adquiridos en la formación básica (física, química, biología, matemáticas), la asignatura introduce herramientas que permiten definir y abordar cuantitativamente problemas de carácter ambiental: por una parte, la aplicación de las leyes de conservación mediante el planteamiento de balances de materia y energía. Por otra, mediante la utilización de las leyes cinéticas que definen las ecuaciones de velocidad en procesos de carácter físico o químico. A partir de estos fundamentos y haciendo uso de las restricciones propias de cada caso particular, los estudiantes dispondrán de las bases para plantear modelos matemáticos con los cuales iniciarse en el diseño y análisis de sistemas ambientales.



El objetivo principal de esta asignatura es conocer los conceptos básicos imprescindibles para que los estudiantes puedan entender y profundizar en el funcionamiento de los sistemas de control de la contaminación desde una óptica cuantitativa. Para alcanzar este objetivo, los estudiantes deberán ser capaces de:

- 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 y sus aplicaciones en ingeniería ambiental
- Conocer las ecuaciones de velocidad que gobiernan los fenómenos de transporte y su importancia en el diseño y análisis de las operaciones unitarias así como en el transporte de contaminantes en los medios receptores.

De acuerdo a estos objetivos, los contenidos de la asignatura son los siguientes: Balances de materia. Balances de energía. Reactores. Fenómenos de transporte.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

1104 - Grado de Ciencias Ambientales

- Capacidad de realizar y aplicar balances de materia y energía a todo tipo de procesos e instalaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Plantear y resolver balances de materia y energía en diferentes contextos de carácter ambiental
- Plantear y resolver aplicaciones ambientales sencillas con reactores tipo o ideales
- Utilizar las ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad en aplicaciones sencillas
- Conocer los orígenes y fuentes de los principales agentes contaminantes



- Interpretar y utilizar la información necesaria para resolver los casos prácticos planteados
- Familiarizarse con las fuentes bibliográficas especializadas para encontrar, seleccionar y entender la información
- Analizar de forma crítica los resultados obtenidos en las aplicaciones prácticas planteadas

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

- 1.Función de la Ingeniería Ambiental
- 2.Orígenes y fuentes de los agentes contaminantes
- 3.Operaciones i Procesos Unitarios en Ingeniera Ambiental: Definición y clasificación de las operaciones básicas o unitarias. Operaciones unitarias basadas en el transporte de la cantidad de movimiento. Operaciones unitarias basadas en el transporte de energía. Operaciones unitarias basadas en el transporte de materia
- 4.Formas de operación: Régimen estacionario y no estacionario. Ventajas e inconvenientes de cada una de las formas de operación
- 5.Planteamiento general del análisis y diseño de sistemas
- 5.1.Bloques de información necesaria: leyes de conservación, leyes cinéticas y restricciones

2. Balances de Materia

1. Balance general de propiedad Formulación de los balances. Término de generación: balances i principio de conservación
2. Balance total de materia: Balance total de masa. Balance total de cantidad de sustancia
3. Balance de materia aplicado a un componente
4. Aplicación de los balances de materia:
 - 4.1.Sistemas sin reacción química en estado estacionario. Sistemas simples con una única unidad. Sistemas con más de una unidad. Instalaciones con bypass. Instalaciones con recirculación y purga.
 - 4.2. Sistemas sin reacción química en estado no estacionario
 - 4.3. Sistemas con reacción
 - 4.4. Balances de elementos químicos

3. Balances de Energía

- 1.Balance total de energía: Determinación de los términos de entrada y salida asociados a la materia: entalpía, energía potencia y energía cinética. Entradas y salidas no asociadas a la materia. Término de acumulación y estimación de la energía interna específica. Aplicación del balance total de energía al régimen estacionario
2. Balance entálpico
 - 2.1. Aplicación a sistemas sin reacción química: En estado estacionario. En estado no estacionario. Aplicación a sistemas con reacción química en estado estacionario
3. Balance de energía mecánica: Expresión del balance de energía mecánica. Presión. Término de



generación: pérdida de carga o de energía mecánica del sistema.

4. Reactores

1. Ingeniería de la reacción química en tecnología ambiental: Procesos de transformación en ingeniería ambiental. Ejemplos característicos
2. Clasificación de los reactores: Según la forma de operación. Según el modelo de flujo y contacto de la mezcla de reacción. Por la forma de intercambio de calor. Según la naturaleza de las fases.
3. Ecuaciones de diseño: Velocidad de reacción y balance de materia. Tamaño del reactor.
4. Reactores ideales: Descripción de los reactores ideales. Reactor discontinuo de tanque agitado (RDTA). Reactor continuo de tanque agitado (RCTA). Reactor tubular con flujo ideal de pistón (RFP). Diseño y/o análisis de reactores ideales.

5. Introducción a los fenómenos de transporte

1. Mecanismos de transporte: molecular y turbulento
2. Ecuaciones de velocidad en transporte molecular: Ley de Fourier. Ley de Newton. Ley de Fick
3. Transporte turbulento (coeficientes de transporte): Coeficientes individuales de transporte. Transporte entre fases: coeficientes globales de transporte
4. Aplicaciones prácticas (Ejemplos de aplicación en sistemas sencillos): Estado estacionario. Geometría plana o cilíndrica
5. Fundamentos del transporte de contaminantes en el medio receptor.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	27,00	100
Prácticas en aula	12,00	100
Prácticas en aula informática	4,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	7,00	0
Estudio y trabajo autónomo	22,50	0
Preparación de clases de teoría	12,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	16,00	0
TOTAL	112,50	



METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología a utilizar en la asignatura considerará los siguientes aspectos:

Sesiones de teoría: Se ofrecerá a los estudiantes una visión global del tema a tratar y se incidirá en los conceptos clave que deberán desarrollar, así como los recursos a utilizar para la preparación posterior del tema con profundidad. Tratándose de una asignatura eminentemente aplicada, en estas sesiones se plantearán, a modo de ejemplo, algunas aplicaciones prácticas con el fin de potenciar la asimilación de los conceptos introducidos. Las clases de teoría se impartirán en un grupo único.

Sesiones de problemas: En estas sesiones, por una parte el profesor realizará una serie de problemas-tipo de cada uno de los contenidos que se desarrollen. Por otra parte, los estudiantes trabajarán problemas análogos supervisados por el profesor. Asimismo, se propondrán aplicaciones prácticas para el trabajo autónomo de los alumnos. Estas sesiones se llevarán a cabo tanto en aula (con grupos de 40 estudiantes) como en salas de informática (grupos de 30 estudiantes) con el fin de integrar herramientas informáticas básicas (Hoja de cálculo, software matemático, etc) con las aplicaciones prácticas de la asignatura.

Tutorías: los estudiantes se dividirán en grupos reducidos y participarán de forma obligatoria en 2 sesiones distribuidas a lo largo del curso. En ellas, el/la profesor/a tratará de aclarar conceptos y resolver las dudas que se puedan haber planteado durante la realización de los problemas propuestos a lo largo del curso.

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. Evaluación continua y actividades prácticas (30% de la nota). Las actividades prácticas se evaluarán a partir de la documentación entregada (trabajos, memorias o problemas presentados) y/o a partir de tests realizados. Por otra parte, se tendrá en cuenta la asistencia regular a las clases y actividades presenciales y, en menor medida, se considerará el grado de participación e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Prueba objetiva (70% de la nota). Se realizará un examen escrito que constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.

La asignatura se considerará superada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 4.5 (sobre 10). En caso de que la nota correspondiente a la prueba objetiva sea inferior a 4.5, no se realizará la media ponderada con la evaluación continua y actividades prácticas. En este caso la prueba objetiva computará el 100% de la evaluación de la asignatura.

En cualquier caso cada estudiante puede escoger que la prueba objetiva compute el 100% de la evaluación de la asignatura.



REFERENCIAS

Básicas

- Bases dEnginyeria ambiental. A. Bouzas, J.A. González, V. Martínez-Soria, J.M. Peña-roja (PUV)
- Introduction to environmental engineering and science. G.M. Masters (Prentice-Hall International)
- Fundamentos de Ingeniería ambiental. J.R. Mihelcic y otros (Limusa-Wiley)
- Introduction to environmental engineering. M.L. Davis, D. A. Cornwell (McGraw-Hill)

Complementarias

- Ingeniería Ambiental. G. Kiely (McGraw-Hill)
- Introduction to chemical transport in the environment. J.S. Gulliver (Cambridge University Press)
- Introducció a l'enginyeria química. A. Aucejo, D. Benaiges, A. Berna, M. Sanchotello, C. Solà (Biblioteca Universitària)
- Introducción a la ingeniería química. G. Calleja y otros (Síntesis)

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos a a el guía docente.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

En el momento de inicio de la situación de alarma, se había impartido más del 70% de la docencia presencial.

Por lo tanto, para lograr el objetivo final de volumen de trabajo y planificación temporal original de la Guía Docente, se ha decidido mantener todas y cada una de las sesiones que habían sido programadas en las mismas fechas y horas, normalmente con la misma duración y adaptando los contenidos a la docencia no presencial (tal y como se describe más abajo en el apartado 3 de metodología docente). Con cuyo objeto se ha sustituido la clase presencial en Aula física por la tecnología telemática Blackboard Collaborate.

3. Metodología docente

En la nueva situación de alarma sanitaria se han mantenido las mismas sesiones programadas en las



mismas fechas y horas, normalmente con la misma duración (y con sesiones de problemas de grupo único). Para sustituir la docencia presencial se están usando las siguientes herramientas:

- 1.- Clases online síncronas con Blackboard Collaborate (BBC) con posibilidad de interrupción/retroalimentación por parte de los estudiantes con objeto maximizar el intercambio biunívoco de información y acercarse el máximo posible a la dinámica de una clase presencial
- 2.- Preparación de nuevo material docente (presentaciones) especialmente diseñado por las sesiones online
- 3.- Preparación de documentos con problemas y aplicaciones prácticas resueltas
- 4.- Utilización de cuestionarios especialmente diseñados y desarrollados por la utilización en docencia no presencial

4. Evaluación

Tal y como estaba contemplado en la Guía Docente de la asignatura, la evaluación se fundamenta en diferentes aspectos (evaluación continua, actividades prácticas y examen), el peso relativo de los cuales ha sido modificado como consecuencia del enfoque no presencial. Las actividades evaluables con la correspondiente ponderación será la siguiente:

Evaluación continua y actividades prácticas (50% de la nota final): se realizará en base a la documentación librada (trabajos, problemas y/o supuestos prácticos librados), macetas y asistencia regular a las actividades en la fase presencial de la asignatura.

Prueba final online (50% de la nota), que tendrá varias partes:

- Cuestionario tipo maceta con preguntas aleatorias
- Prueba escrita con preguntas/problemas aleatorios

La asignatura se considerará aprobada cuando la nota mediana ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre que la prueba final online sea igual o superior a 4 (sobre 10). En caso de que la prueba final online sea inferior a 4, no se realizará la media ponderada con la evaluación continua y actividades prácticas. En este caso la prueba final online computará el 100% de la evaluación.

En cualquier caso, la máxima nota que se podrá obtener con la evaluación descrita más arriba, será de 9.5. En caso de que el resultado de la evaluación descrito anteriormente resultará superior a este valor, el estudiante puede optar para hacer una prueba oral por videoconferencia en la que se valoraría el 5% restante de la nota.

Cada estudiante tiene que ser responsable de salvaguardar durante un plazo de 3 meses el material original subido como Tarea a Aula Virtual (prueba escrita, video, etc.), y proporcionarlo en caso de que le fuera posteriormente requerido.

Si por causas técnicas, debidamente justificadas, algún estudiante no puede realizar algún examen, se



realizará una prueba alternativa, preferentemente de tipo ORAL.

Atendido el extraordinario de la situación y la generalización de los exámenes online, apelamos a la responsabilidad y a la ética de los / las estudiantes durante su realización. Si se detectara algún intento de copia u otro tipo de fraude, se adoptarán con rigor las medidas disciplinarias aplicables en estos casos.

5. Bibliografía

De entre las referencias bibliográficas presentes en la Guía Docente inicial, se destacan en Aula Virtual los enlaces por el acceso online de dos de las principales obras que permiten trabajar completamente los contiguos de la asignatura:

Bases dEnginyeria ambiental. A. Bouzas, J.A. González, V. Martínez-Soria, J.M. Peña-roja (PUV)

Introducción a la ingeniería química. A. Aucejo, D. Benaiges, A. Berna, M. Sanchotello, C. Solà (Pórtico)