FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	46555
Nombre	Fenómenos de transporte
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2261 - Máster Universitario en Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2261 - Máster Universitario en Ingeniería Química	4 - Fenómenos de transporte	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ALVAREZ HORNOS, FRANCISCO JAVIER	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura Fenómenos de Transporte forma parte del módulo Ingeniería de Procesos y Producto cuyo objetivo general es que cada estudiante adquiera los principios básicos de la ingeniería química para su posterior aplicación al diseño y análisis del funcionamiento de los reactores químicos y de los distintos tipos de operaciones básicas de la industria de proceso.

Es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en Castellano en la titulación de Máster en Ingeniería Química durante el primer cuatrimestre. En el plan de estudios consta de un total de 4.5 créditos ECTS.

Con esta asignatura se pretende profundizar en los fundamentos de los procesos de transporte de materia, energía y cantidad de movimiento, utilizando las dos herramientas fundamentales para el análisis y diseño del equipo en el que se desarrolle cualquier tipo de proceso químico o físico: los balances microscópicos y las ecuaciones de velocidad tanto para el transporte molecular como para los procesos turbulentos. El imprescindible aspecto teórico de la asignatura se complementa con una gran componente práctica en la que, tras la introducción de los conceptos básicos, cada estudiante realizará numerosos ejercicios de

aplicación.

Los objetivos generales de la asignatura son:
• Profundizar en las leyes que rigen los procesos de transporte (de cantidad de movimiento, materia o energía) en cualquier proceso físico o químico, para poder abordar posteriormente el diseño de equipos de la industria de proceso químico.
• Desarrollar en cada estudiante su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos de fenómenos de transporte, así como para interpretar los resultados obtenidos.
• Potenciar las habilidades de cada estudiante para el razonamiento y el trabajo sistemático.

Los contenidos de la asignatura son:
• Ecuaciones de conservación y cambio. Ecuaciones de velocidad.
• Ecuaciones de diseño en transporte molecular y turbulento.
• Teoría de la Capa Límite.
• Analogías entre fenómenos de transporte.
• Aplicación a la resolución de casos prácticos

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

Los estudiantes en posesión del Grado en Ingeniería Química no necesitan ningún requisito adicional.
Los estudiantes provenientes de otras titulaciones deberían tener las siguientes competencias:
- Estar familiarizado con sistemas de coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas.
- Saber realizar operaciones entre escalares, vectores y tensores y saber resolver sistemas de ecuaciones.
- Estar familiarizado con el concepto de velocidad de reacción y poseer conocimientos elementales de termodinámica.
- Estar familiarizado con el planteamiento de balances y los conceptos de operación básica y de proceso de transporte.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2261 - Máster Universitario en Ingeniería Química

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
- Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en diferentes áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía
- Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos
- Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1. Conocer las leyes que rigen los procesos de transporte (de cantidad de movimiento, materia o energía) en cualquier proceso físico o químico.
2. Identificar y explicar el significado físico de cada uno de los términos de las ecuaciones de los balances microscópicos de propiedad.
3. Identificar y describir las ecuaciones de velocidad de los procesos de transporte molecular.
4. Saber plantear y resolver problemas de movimiento laminar de fluidos, de transporte molecular de energía y de transporte molecular de materia.
5. Saber explicar las características diferenciadoras del flujo laminar y del flujo turbulento, y conocer los modelos empleados para su descripción.
6. Saber plantear las ecuaciones de velocidad para el transporte entre fases.
7. Conocer los principales modelos que explican la dependencia de los coeficientes de transporte con las propiedades físicas y de flujo de los sistemas.
8. Conocer y saber utilizar las analogías existentes entre los distintos fenómenos de transporte.
9. Saber plantear y resolver problemas numéricos de transporte de energía calorífica entre fases y transporte de materia entre fases.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN. BALANCES MICROSCÓPICOS DE PROPIEDAD

Los Fenómenos de Transporte en la Ingeniería Química. Mecanismos de transporte. Balances microscópicos de propiedad: balance microscópico de materia total y de componente, balance microscópico de cantidad de movimiento, balance microscópico de energía total, de energía mecánica y de energía calorífica.

2. ECUACIONES DE DISEÑO EN TRANSPORTE MOLECULAR

Ecuaciones de velocidad. Propiedades de transporte. Combinación del balance de cantidad de movimiento y la ecuación de velocidad: ecuación de movimiento. Combinación del balance de energía calorífica y la ecuación de velocidad: ecuación de energía. Combinación del balance de materia de un componente y la ecuación de velocidad.

3. TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO ESTACIONARIO

Estrategias de resolución de problemas de transporte molecular en estado estacionario. Condiciones de contorno más habituales. Aplicación de las ecuaciones de diseño de transporte molecular a la resolución de distintos problemas uni, bi y tridireccionales.

4. TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO NO ESTACIONARIO

Transporte unidireccional en medios de espesor semiinfinito. Transporte unidireccional en medios de espesor finito. Valores puntuales y medios. Aplicación a cuerpos finitos: Método de Newman

5. TRANSPORTE TURBULENTO

Introducción. Origen de la turbulencia. Valores instantáneos, valores medios y fluctuaciones. Ecuaciones de diseño promediadas. Teorías sobre el transporte turbulento.

6. TEORIA DE LA CAPA LIMITE. TRANSPORTE A TRAVÉS DE UNA INTERFASE

Teoría de la capa límite. Coeficiente individual de transporte. Transporte entre fases. Coeficiente global de transporte. Procedimientos de estimación de los coeficientes de transporte. Combinación de los balances con las ecuaciones de velocidad: ecuaciones de diseño.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	23,00	100
Prácticas en aula	22,00	100
Estudio y trabajo autónomo	28,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Resolución de casos prácticos	20,00	0
TOTAL	**113,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades teóricas

- Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales.
- Realización de cuestionarios individuales de evaluación.

Actividades prácticas

- Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia.

EVALUACIÓN

Independientemente de la convocatoria (1ª o 2ª) la evaluación se realizará mediante:

- Prueba objetiva individual y presencial, consistente en uno o varios exámenes que constarán tanto de cuestiones prácticas como de problemas. Ponderación: 70 %. La nota mínima del examen será de 4.5 sobre 10.
- Evaluación de cuestionarios teórico-prácticos y resolución de problemas presenciales. Ponderación: 20 %.
- Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno, teniendo en cuenta la resolución de cuestiones y problemas no presenciales propuestos. Ponderación: 10 %.

Para superar la asignatura, la Nota Final debe ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La nota final de los estudiantes que no hayan superado la asignatura por haber obtenido en el examen una nota inferior al mínimo, será la nota del examen.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster (http://links.uv.es/7S40pjF).

REFERENCIAS

Básicas

- Fenómenos de Transporte, R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Reverté, 1964
- Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4th ed., J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, Wiley, 2001.

Complementarias

- Transport Phenomena, 2nd ed. R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Wiley, 2002
- Transport Phenomena in Newtonian Fluids A Concise Primer. P. Olsson, Springer, 2014, e-book en UV
- Transport Phenomena : An Introduction to Advanced Topics, Larry A. Glasgow. Wiley, 2010 http://links.uv.es/xfRpQa5
- Incropera's principles of heat and mass transfer . Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine. Wiley, 2017
- Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Mass Transfer. Perumal Nithiarasu, Roland W. Lewis, Kankanhalli N. Seetharamu. Wiley, 2016