



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 46555

**Nombre:** Fenómenos de transporte

**Ciclo:** Máster Universitario Oficial

**Créditos ECTS:** 4,5

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2261 - Máster Universitario en Ingeniería Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

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

### COORDINACIÓN

ALVAREZ HORNOS FRANCISCO JAVIER

## RESUMEN

La asignatura **Fenómenos de Transporte** forma parte del módulo **Ingeniería de Procesos y Producto** cuyo objetivo general es que los estudiantes adquieran 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 aspecto teórico de la asignatura se complementa con una componente práctica en la que, tras la introducción de los conceptos básicos, los estudiantes realizarán 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 el alumno su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos de fenómenos de transporte, así como para interpretar los resultados obtenidos, empleando tanto modelos analíticos



simples como programas de simulación numérica.

- Potenciar las habilidades del alumno 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (memoria verificada según RD 1393/2007): 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.

## 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.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

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

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

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

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

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.

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

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.

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

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

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

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. ECUACIONES DE DISEÑO EN TRANSPORTE MOLECULAR

Introducción a los Fenómenos de Transporte en la Ingeniería Química. Mecanismos de Transporte. Balances microscópicos de propiedad. Ecuaciones de velocidad. Combinación balance microscópico y



ecuación de velocidad en transporte molecular.

## 2. TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO ESTACIONARIO

Condiciones de contorno más habituales. Transporte de cantidad de movimiento en flujo laminar. Transporte de calor por conducción. Difusión con reacción química. Introducción al software Ansys: método elementos finitos, análisis e interpretación de resultados. Resolución de problemas uni, bi y tridireccionales.

## 3. TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO NO ESTACIONARIO

Transporte unidireccional en medios de espesor semiinfinito. Ecuaciones para el transporte molecular de calor y de masa en estado no estacionario. Valores puntuales y medios. Resolución problemas en Ansys: transporte de calor en sólidos.

## 4. TRANSPORTE TURBULENTO

Introducción. Valores instantáneos, valores medios y fluctuaciones. Ecuaciones de diseño promediadas. Modelos de turbulencia. Resolución problemas en Ansys: flujo de fluidos monofásicos en régimen turbulento

## 5. TRANSPORTE CONVECTIVO

Teoría de la capa límite. Coeficientes de transporte. Convección forzada (flujo interno y externo) y convección natural.

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

## ACTIVIDADES PRESENCIALES



Actividad	Horas
Teoría	23,00
Prácticas en aula	22,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

## ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	28,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	20,00
<b>Total horas</b>	<b>68,00</b>

## 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.
- Prácticas en aula informática. En estas sesiones, los alumnos utilizarán el programa de simulación numérica Ansys (Extensiones: Ansys Fluent y Ansys Mechanical) para la resolución de problemas desarrollados durante la asignatura.

## 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>).

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el *PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA* ([ACGUV 123/2020](http://links.uv.es/ACGUV123/2020)).

## BIBLIOGRAFÍA

- Básica/Bàsica/Basic:

Transport Phenomena, 2nd ed. R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Wiley, 2002

Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4th ed., J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, Wiley, 2001.

- Complementaria/Complementària/Additional:

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.

Transport Phenomena in Newtonian Fluids ¿ A Concise Primer. P. Olsson, Springer, 2014, <http://links.uv.es/xfRpQa5>

Engineering analysis with ANSYS software Stolarski, Tadeusz. A. Oxford, United Kingdom; Cambridge, MA: Butterworth-Heinemann, 2018  
[https://trobes.uv.es/permalink/34CVA\\_UV/1bttdu2/alma991009618926806258](https://trobes.uv.es/permalink/34CVA_UV/1bttdu2/alma991009618926806258)