



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: FENÓMENOS DE TRANSPORTE Y ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES	Código: 310740
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 2336 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA	Curso académico: 2023-24
Centro: 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR.	Grupo(s): 20
Curso: 1	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: S
Página web:	Bilingüe: N

Profesor: MANUEL SALVADOR CARMONA FRANCO - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ITQUIMA/Dirección	INGENIERÍA QUÍMICA	6709	manuel.cfranco@uclm.es	L-J de 13:00 a 14:00
Profesor: IGNACIO GRACIA FERNANDEZ - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Enrique Costa Novella	INGENIERÍA QUÍMICA	3419	ignacio.gracia@uclm.es	L-J de 13:00 a 14:00

2. REQUISITOS PREVIOS

no tiene

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los fenómenos de transporte constituyen, junto a la termodinámica y a la ingeniería de la reacción química, uno de los tres pilares de la ingeniería química para describir los procesos industriales. En esta asignatura se describen los procesos fenomenológicos de transporte de cantidad de movimiento, calor y materia que, conjugados con los otros dos citados pilares, permitirán modelizar y operar los procesos industriales.

La implantación de esta asignatura en el Máster en Ingeniería Química, supone que los conocimientos previos requeridos en la misma han sido desarrollados en las asignaturas de Iniciación a la Ingeniería Química, Balances de Materia y Energía Mecánica de Fluidos, Operaciones de Separación, Proyectos, Operaciones Básicas de la Industria Alimentaria y Farmacéutica y Simulación Avanzada de Procesos Químicos. Parte de los conocimientos teóricos previos requeridos se han completados mediante prácticas de laboratorio en asignaturas como el Laboratorio Integrado de Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB06	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
E01	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.
E03	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.
E04	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.
G01	Tener conocimientos adecuados 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.
G02	Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
G05	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.
G06	Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
G07	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.
G09	Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
G11	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.
MC1	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de trabajo de la Ingeniería Química con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión

MC2	de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas o innovadoras
MC3	Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito del campo de estudio de la Ingeniería Química
MC4	Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional, dentro del campo de estudio de la Ingeniería Química
MC5	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito del campo de estudio de la Ingeniería Química
MC6	Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en el campo de estudio de la Ingeniería Química y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Tener destreza para calcular flujos de propiedad y perfiles de concentraciones en diferentes situaciones de un sistema.

Tener destreza para diseñar una red de tuberías incorporando los elementos de regulación y medida de caudales.

Tener destreza para plantear y resolver ecuaciones de conservación para transporte molecular en situaciones de diferente complejidad (incluyendo régimen no estacionario o transporte en dos direcciones). Ser); INSERT INTO GD2_OBJETIVOS_GEN (curso_academico,cod_materia,descripcion) VALUES (consciente que el desconocimiento y la complejidad del transporte turbulento obligan a la utilización de métodos de cálculo aproximados, con la introducción de los coeficientes); INSERT INTO GD2_OBJETIVOS_GEN (curso_academico,cod_materia,descripcion) VALUES (de transporte.

Adquirir destreza para determinar el comportamiento reológico de un fluido. Comprender el concepto de capa límite

Adquirir destreza para estimar propiedades de transporte.

Conocer el significado de los diferentes términos de las expresiones de las ecuaciones microscópicas generales de conservación de cualquier propiedad extensiva y particularizadas a los transportes de materia, energía y cantidad de movimiento.

Conocer la importancia de los fenómenos de transporte en Ingeniería Química.

6. TEMARIO

Tema 1: GENERALIDADES

Tema 1.1 Generalidades

Tema 1.2 Cinemática de fluidos.

Tema 1.3 Dinámica de fluidos.

Tema 1.4 Comportamiento de los fluidos

Tema 2: TRANSPORTE MOLECULAR

Tema 2.1 Mecanismos y flujos

Tema 2.2 Propiedades de transporte

Tema 2.3 Ecuaciones de conservación

Tema 3: APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DE CONSERVACIÓN

Tema 3.1 Flujo interno de fluidos en régimen laminar

Tema 3.2 Transmisión de calor por conducción en sólidos

Tema 3.3 Transferencia de materia por difusión

Tema 4: TRANSPORTE TURBULENTO

Tema 4.1 Ecuaciones de conservación promedias

Tema 4.2 Teorías sobre turbulencia.

Tema 4.3 Teoría de la capa límite

Tema 4.4 Coeficientes individuales de transporte

Tema 4.5 Coeficientes globales de transporte

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E01 E03 G06 G09	1.12	28	N	-	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E01 E03 E04 G06 G07 MC1 MC2 MC3	0.88	22	S	S	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E04 G07 G09 MC2 MC3 MC4 MC5 MC6	0.08	2	S	N	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB06 E01 E03 E04 G01 G02 G06 MC2 MC3 MC4	0.32	8	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 E03 G01 G02 G05 G06 G07 G11 MC1 MC2 MC3 MC4 MC5 MC6	3.6	90	N	-	
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4							Horas totales de trabajo presencial: 60
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6							Horas totales de trabajo autónomo: 90

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación	Evaluación no	Descripción
-----------------------	------------	---------------	-------------

	continua	continua*	
Resolución de problemas o casos	50.00%	0.00%	Incluye problemas resueltos y entregados individualmente y en grupos y casos planteados sobre lo presentado en las tutorías de grupo.
Prueba	50.00%	100.00%	Serán pruebas de progreso en el caso de la evaluación continua y prueba final en el caso de la no continua
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Para aprobar la asignatura será necesario una nota media mínima de 5 puntos (sobre 10). En cada una de las partes evaluables será necesario obtener una nota mínima de 4 (sobre 10).

Evaluación no continua:

Para aprobar la asignatura se exige que la media sea igual o superior a 5,0.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El sistema de evaluación será mediante exámen, sin la parte de entrega de problemas o casos resueltos

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	28
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	22
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90

Comentarios generales sobre la planificación: el profesor considera que la asignación de horas temas concretos no es relevante porque en la programación del curso porque las actividades formativas corresponden con varios temas simultáneamente

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	22
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	28
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Costa, E.; Calleja, G.; Ovejero, G.; De Lucas, A.; Aguado, J. y Uguina, M.A	Ingeniería Química 2. Fenómenos de Transporte	Alhambra	Madrid	84-205-1021-1	1984	
Slattery, J.C., Sagis, L., Oh, E.S.	Interfacial Transport Phenomena	Springer		978-0-387-38442-9	2007	
Bennett, C.D. Y Myers, J.E.	Momentum, Heat and Mass Transfer	McGraw-Hill	New York	978-84-291-7047-4	1984	
Costa, E.; Calleja, G.; Ovejero, G.; De Lucas, A.; Aguado, J. y Uguina, M.A	Ingeniería Química 3. Flujo de Fluidos	Alhambra	Madrid	84-205- 1119-6	1984	
Costa, E.; Calleja, G.; Ovejero, G.; De Lucas, A.; Aguado, J. y Uguina, M.A.	Ingeniería Química 4. Transmisión de Calor	Alhambra	Madrid	84-205-1408-6	1986	
Schlichting, H. and Gersten, K.	Boundary Layer Theory	Springer		978-3-662-52919-5	2017	
Costa, E.; Calleja, G.; Ovejero, G.; De Lucas, A.; Aguado, J. y Uguina, M.A.	Ingeniería Química 5. Transferencia de materia	Alhambra	Madrid	84-205-1704-6	1988	
Slattery, J.C	Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua	Mc Graw-Hill	New York		1972	
Bird, R.B.; Steward, W.E. y Lighfoot, E.N.	Fenómenos de transporte	Reverté	Barcelona	84-291-7050-2	1982	
Chapman A.J.	Fundamentals of heat transfer	McMillan	New York	0-02-321600-X	1984	
Fahien, R.W.	Fundamentals of Transport Phenomena	McGraw-Hill	New York	978-0070198913	1983	
Duderstadt, J.J. y Martin W.R	Transport Theory	Wiley-Interscience Publication	New York	0-471-04492-X	1979	
Frederickson, A.G	Principles and Applications of Rheology	Prentice Hall		978-0137009633	1964	
Geankopolis, C.J.	Transport Processes and Unit Operations Procesos de Transferencia de	Prentice Hall	New Jersey	0-13-045253-X	1993	

Kern, D.Q	Calor	CECSA	Mexico	968-26-1040-0	1999
Reid, C.R.; Prausnitz, J.M. y Poling, E.B	The Properties of Gases and Liquids	McGraw-Hill	New York	0-07-149999-7	2001
Brodkey, R. S. Y Hersahey, H. C	Transport Phenomena. A Unified Approach	McGraw-Hill	New York	0-07-100152-2	1998
Crank	The mathematics of Diffusion	Oxford University Press	Oxford	0-19-853344-6	1975
Themelis, N.J	Transport and Chemical Rate Phenomena	Gordon and Breach Publishers	Basilea	978-2884491273	1995
Welty, J.R.; Wicks, C.E.; Wilson, R.E. and Rorrer G.L	Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer.	Wiley		978-0470128688	2008