

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

Profesorado

Responsable: EULALIA PLANAS CUCHI
Otros: Primer quadrimestre:
ALBA ÁGUEDA COSTAFREDA - M10
EULALIA PLANAS CUCHI - M10

Horario de atención

Horario: Solicitud vuestra hora de atención directamente al profesor vía correo electrónico

Capacidades previas

Fundamentos de Química, termodinámica, ecuaciones diferenciales, cálculo numérico.

Requisitos

TERMODINÀMICA - Precorequisit

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

CEQUI-19. Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

CEB-01. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

optimización.

CEQUI-27. Capacidad para la síntesis de la información y el autoaprendizaje.

Metodologías docentes

Clases expositivas de teoría y problemas, clases de problemas participativas, estudio de un caso

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

La asignatura pretende introducir a los estudiantes en el estudio conjunto de la transferencia de energía, materia y cantidad de movimiento. Darles a conocer las leyes básicas que rigen estos tres fenómenos, íntimamente relacionados, para que puedan formular los modelos matemáticos que representan los aspectos fundamentales de los problemas reales de los procesos químicos. Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:

OE1. Aplicar las leyes que rigen la transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia e interrelacionar los tres fenómenos.

OE2. Formular modelos matemáticos complejos que representen sistemas reales tanto en estado estacionario como no estacionario.

OE3. Plantear modelos para obtener los coeficientes de transporte individuales y globales necesarios para la resolución de problemas reales.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	60h	40.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	0h	0.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

Contenidos

<p>INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE</p>	<p>Dedicación: 5h Grupo grande/Teoría: 2h Aprendizaje autónomo: 3h</p>
<p>Descripción: Qué es la ingeniería química?. Evolución histórica de la ingeniería química. Aparición de los fenómenos de transporte como disciplina en la ingeniería química. Fundamentos de los balances, formas diferencial e integral.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1</p>	
<p>ECUACIONES DE VELOCIDAD DEL TRANSPORTE MOLECULAR</p>	<p>Dedicación: 20h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Introducción: estados físicos y comportamiento de la materia. Transporte de cantidad de movimiento: Ley de Newton, viscosidad, fluidos no newtonianos. Transporte de energía calorífica: Ley de Fourier, conductividad térmica. Transporte de materia: Ley de Fick, difusividad. Ecuación de velocidad generalizada.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1</p>	
<p>ECUACIONES DE CONSERVACIÓN</p>	<p>Dedicación: 19h 10m Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 9h 45m Aprendizaje autónomo: 5h 25m</p>
<p>Descripción: Balance microscópico de materia: ecuación de continuidad, combinación del balance y la ecuación de velocidad. Balance microscópico de cantidad de movimiento: ecuación del movimiento. Balances microscópicos de energía total, calorífica y mecánica: ecuación de la energía. Ecuaciones de conservación no dimensionales.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1</p>	

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

<p>TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO ESTACIONARIO</p>	<p>Dedicación: 27h 45m Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 17h 15m</p>
<p>Descripción: Transporte de cantidad de movimiento: perfiles de velocidad. Transporte de energía calorífica: perfiles de temperatura. Transporte de materia: perfiles de concentración. Transporte simultáneo de las propiedades. Utilización de las ecuaciones de conservación no dimensionales. Estudio de la difusión con reacción química.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2</p>	
<p>TRANSPORTE MOLECULAR EN ESTADO NO ESTACIONARIO</p>	<p>Dedicación: 18h 45m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 12h 15m</p>
<p>Descripción: Ecuaciones de conservación. Resolución de las ecuaciones: aplicación a cuerpos finitos i medios semiinfinitos</p> <p>Actividades vinculadas: Autoaprendizaje a través de vídeos de la parte de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1, A2</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2</p>	
<p>TRANSPORTE TURBULENTO</p>	<p>Dedicación: 11h 28m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 5h 58m</p>
<p>Descripción: Descripción y aproximaciones al estudio de la turbulencia. Técnica de los valores medios. Ecuaciones de conservación. Ecuaciones para el cálculo de las densidades de flujo turbulento. Perfil universal de las propiedades</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2</p>	

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

<p>TEORÍA DE LA CAPA LÍMITE</p>	<p>Dedicación: 6h 15m</p> <p>Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 3h 45m</p>
<p>Descripción: Introducción. Teoría de Prandtl: ecuaciones fundamentales. Capa límite sobre superficies planas: régimen laminar y turbulento</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas: A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1,OE2</p>	
<p>COEFICIENTES DE TRANSPORTE INDIVIDUALES Y GLOBALES</p>	<p>Dedicación: 18h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Coeficientes de transporte individuales. Cantidad de movimiento: factor de rozamiento. Coeficientes individuales de transmisión de calor y de transferencia de materia. Teorías sobre los coeficientes de transporte: pelicular, penetración, etc. Coeficientes de transporte globales. Unidades de transferencia.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2, OE3</p>	
<p>ANALOGÍAS ENTRE LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE</p>	<p>Dedicación: 6h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 0h Aprendizaje autónomo: 4h 30m</p>
<p>Descripción: Relaciones básicas. Descripción de diferentes analogías: Reynolds y Sherwood-Karman, Prandtl-Taylor y Colburn, Karman y Sherwood.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases de teoría. Clases de problemas. Aprendizaje autónomo. Actividades evaluativas A1</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2, OE3</p>	

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

Planificación de actividades

<p>A1-CUESTIONARIOS</p>	<p>Dedicación: 4h 10m Grupo grande/Teoría: 2h Aprendizaje autónomo: 2h 10m</p>
<p>Descripción: Cuestionario tipo test s'avaluació continuada que se irán haciendo a lo largo del curso</p> <p>Material de soporte: Apuntes de clase . Transparencias . Lecturas . Problemas resueltos en clase</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Respuestas a las preguntas del cuestionario que se entregan al finalizar la actividad</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2, OE3</p>	
<p>A2-RESOLUCIÓN CON MATLAB DE UN CASO NO ESTACIONARIO</p>	<p>Dedicación: 7h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 5h</p>
<p>Descripción: Aprendizaje autónomo a través de videos y validación mediante cuestionarios a Atenea. Resolución de un problema en estado no estacionario mediante el software MATLAB</p> <p>Material de soporte: Videos y cuestionarios en Atenea. Enunciado del problema a resolver Entrégate a través de Atenea . Apuntes de clase . Transparencias . Software MATLAB .</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Respuesta a los cuestionarios. Solución al problema, que se deberá introducir a través de Atenea .</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2</p>	
<p>A3-EXAMEN PARCIAL</p>	<p>Dedicación: 4h 10m Grupo grande/Teoría: 2h Aprendizaje autónomo: 2h 10m</p>
<p>Descripción: Examen consistente en la resolución de un problema</p> <p>Material de soporte: Apuntes de clase . Transparencias . Problemas resueltos de clase</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Respuesta a las preguntas del examen</p> <p>Objetivos específicos: OE1, OE2</p>	

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

A4-EXAMEN FINAL	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 3h Aprendizaje autónomo: 6h
Descripción: Examen final de la asignatura basado en la resolución de problemas	
Material de soporte: Apuntes de clase. Transparencias. Problemas resueltos. Material bibliográfico de soporte	
Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Respuestas a las preguntas del examen	
Objetivos específicos: OE1, OE2, OE3	

Sistema de calificación

Nota final:

$$NF = 0,5 \cdot NEF + 0,25 \cdot NEP + 0,15 \cdot NAC + 0,1 \cdot NT$$

Donde:

NEF: Nota del examen final

NEP: Nota del examen parcial

NAC: Nota media de evaluación continuada de los cuestionarios

NT: Nota del trabajo de resolución de un caso mediante Matlab

La asignatura contará con una prueba de reevaluación según el calendario y normativa académica marcados por la EEBE, esta prueba sustituirá las tres notas NEF, NEP y NAC, por tanto contará el 90%. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

Normas de realización de las actividades

El examen parcial y el examen final, pueden hacerse utilizando todo tipo de material bibliográfico disponible: apuntes de clase, libros de consulta, colección de problemas, etc. Las pruebas de evaluación continuada (cuestionarios) solo pueden hacerse utilizando los apuntes de clase, las lecturas y el libro de problemas.

295504 - FETRA - Fenómenos del Transporte

Bibliografía

Básica:

Bird, R. Byron; Stewart, Warren E; Lightfoot, Edwin N; Mato Vázquez, Fidel. Fenómenos de transporte : un estudio sistemático de los fundamentos de transporte de materia, energía y cantidad de movimiento. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 8429170502.

Brodkey, Robert S; Hershey, Harry C. Transport phenomena : a unified approach. New York: McGraw-Hill, cop. 1988. ISBN 0070079633.

Thomson, William J. Introduction to transport phenomena. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000. ISBN 0134548280.

Beek, W. J; Muttzall, Klaus Max Karl; Heuven, J. W. van. Transport phenomena / W.J. Beek, K.M.K. Muttzall, J.W. van Heuven. 2nd ed. Chichester ; New York: Wiley, c1999. ISBN 0471999903.

Deen, William M. Analysis of transport phenomena. New York [etc.]: Oxford University Press, 1998. ISBN 0195084942.

Complementaria:

Poling, Bruce E.; Praunitz, John M.; O'Connell, John P. The Properties of gases and liquids. 5th ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2001. ISBN 0070116822.

Schlichting, Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-layer theory. 8th ed. rev. and enlg. Berlin [etc.]: Springer-Verlag, cop. 2000. ISBN 3540662707.

Otros recursos:

Libro de Problemas y Tablas