

Titulación	Tipo	Curso
Ingeniería Química	OT	4

Contacto

Nombre: David Gabriel Buguña

Correo electrónico: david.gabriel@uab.cat

Equipo docente

Oscar Enrique Romero Ormazabal

David Gabriel Buguña

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Haber cursado y superado las materias de la titulación de las áreas de matemáticas, física, química, así como balances macroscópicos y aplicaciones informáticas.

Objetivos y contextualización

Establecer el modelo matemático que describe un sistema a partir de las ecuaciones de cambio de cantidad de movimiento, materia y energía.

Resolver el modelo del sistema por vía analítica o numérica, y analizar e interpretar la solución.

Competencias

- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas: Matemáticas, Química, Física y Biología, así como principios de Economía, Bioquímica, Estadística y Ciencia de Materiales que permitan la comprensión, descripción y solución de problemas típicos de la Ingeniería Química.
- Comprender y aplicar los principios básicos en que se fundamenta la Ingeniería Química, y más concretamente: Balances de materia, energía y cantidad de movimiento. Termodinámica, equilibrio entre fases y equilibrio químico. Cinética de los procesos físicos de transferencia de materia, de energía y de cantidad de movimiento, y cinética de la reacción química.

- Comunicación
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

Resultados de aprendizaje

1. "Aplicar els coneixements rellevants de les matemàtiques, la física i la química en l'elaboració i la resolució dels models de transport.;;"
2. Aplicar los principios básicos de la Ingeniería Química en la elaboración y resolución de los modelos de transporte.
3. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
4. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
5. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
6. Poner en práctica las leyes fundamentales de la termodinámica en problemas de ingeniería de procesos químicos
7. Prevenir y solucionar problemas.
8. Trabajar de forma autónoma.

Contenido

1.-Introducción a los fenómenos de transporte

Historia y contexto en la Ingeniería Química, Fenómenos de Transporte y Operaciones Básicas. Análisis de sistemas. Balances de materia, energía y cantidad de movimiento. EDP s, Computer Fluidodynamics: CFD. Mecanismos de transporte y leyes de velocidad en 1D

2.- Expresiones matemáticas de las ecuaciones de cambio

Ecuaciones vectoriales de los balances. Sistemas de coordenadas: cartesianas, cilíndricas y esféricas. Operaciones vectoriales (algebraicas y diferenciales). Expansión de las ecuaciones de los balances: Materia total; cantidad de movimiento, energía calorífica y balance por componentes. Condiciones de contorno para la resolución.

3.- Balance de materia: ecuación de continuidad

Deducción de la ecuación del balance.

4.- Balance de cantidad de movimiento lineal.

Balance y segunda ley de Newton. Expansión de las ecuaciones de los balances de cantidad de movimiento. La ley de Newton de la viscosidad: Ecuación de transporte 3D. Otras expresiones del balance: Navier-Stokes, Euler. Fluidos no newtonianos. Ejemplo de aplicación del balance: Perfil de velocidad en un tubo: Eq. Hagen-Poiseuille. Fluidos incompresibles y presión: Otras variables: Vorticidad, líneas de corriente, ecuación de presión.

5.- Balances de energía

Expresiones de las ecuaciones de los balances de energía total, mecánica y calorífica . Ley de Fourier de la conducción de calor. Transporte 3D. Expansión de las ecuaciones de los balances de energía calorífica. Ejemplo de aplicación en resolución analítica: ENE por conducción 1D (medios semininfinitos-función error y geometrías concretas-Gurney-Lurie). Ejemplo de aplicación en resolución numérica ENE conducción 2D / 3D: Software de integración.

6.- Balance de materia para un componente.

Balance en unidades másicas y molares: Expansión de las ecuaciones de los balances. La ley de Fick de la difusión: Ecuación de transporte 3D. Ejemplos resolución analítica en sistemas en EE sin reacción química: Difusión de un componente a través de otro en reposo y contradifusión equimolecular. Ejemplos de resolución analítica en sistemas en ENE sin reacción química: medios seminfinitos-función error y geometrías concretas-Gurney-Lurie. Ejemplos de resolución analítica en sistemas con generación (reacción química): RQ homogénea, catálisis heterogénea

7.- Transporte de propiedad a las interfaces: coeficientes de transporte

Definiciones generales de los coeficientes de transporte. Cálculo por analogías entre FT. Teoría de la capa límite: resolución de las ecuaciones en la capa límite. Teoría de la película.

8.- Turbulencia

Concepto de turbulencia, escalas de turbulencia. Características del flujo turbulento: Fluctuaciones. Resolución matemática de la Turbulencia: Ecuación de Navier Stokes. Métodos numéricos: Discretización de EDP 's. Resolución RANS (Reynolds Average Navier Stokes): densidades de flujo y propiedades turbulentas. Ejemplo de aplicación: Resolución numérica del perfil de velocidades en una tubería.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	15	0,6	1, 2, 4, 6, 8
clases de teoría	30	1,2	1, 2, 4
seminarios	5	0,2	2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipo: Supervisadas			
examen	4	0,16	1, 2, 3, 5, 6
trabajos	40	1,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Tipo: Autónomas			
Estudio, resolución de problemas	56	2,24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

Esta asignatura ha sido desprogramada del calendario docente al entrar en funcionamiento el nuevo grado de In

Las sesiones de tutorías a petición del alumnado sustituirá a la docencia desprogramada

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes escritos	70	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
trabajos	30	0	0	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Consultar la guía en catalán

Bibliografía

Christie J. Geankoplis, "Transport Processes and Separation Process Principles", 5th ed. Prentice-Hall, 2018

R.B. Bird, W.E. Steward, E.N. Lighfoot, "Transport Phenomena", revised 2nd ed. Wiley, 2007

Joel Plawsky, "Transport Phenomena Fundamentals", 3rd ed., CRC Press, 2014

Ismail Tosun, "Modeling in Transport Phenomena. A conceptual Approach", 2nd ed., Elsevier, 2007

Software

Se utiliza un software de integración de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales, de acceso libre (FLEXPDE).

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	211	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	212	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	211	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	212	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	21	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto