

Titulació	Tipus	Curs
2500897 Enginyeria Química	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: David Gabriel Buguña

Correu electrònic: david.gabriel@uab.cat

Equip docent

Oscar Enrique Romero Ormazabal

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Haver cursat i superat les matèries de la titulació de les àrees de matemàtiques, física, química, així com bases de l'Enginyeria Química i aplicacions informàtiques.

Objectius

Establir el model matemàtic que descriu un sistema a partir de les equacions de canvi de quantitat de moviment, matèria i energia.

Resoldre el model del sistema per via analítica o numèrica, i analitzar i interpretar la solució.

Competències

- "Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química"
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els principis bàsics de l'enginyeria química en l'elaboració i la resolució dels models de transport.
2. Aplicar i identificar el balanç macroscòpic de quantitat de moviment.
3. Aplicar i identificar les equacions de velocitat en transport molecular.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Treballar cooperativament.

Continguts

1.- Introducció als fenòmens de transport

Història i context dins l'Enginyeria Química, FT i OB. Anàlisi de sistemes. Balanços de matèria, energia i quantitat de moviment. Mecanismes de transport i lleis de velocitat en 1D. EDPs. Fluidodinàmica computacional (CFD).

2.- Transport multidimensional: les matemàtiques i els fenòmens de transport

Sistemes de coordenades: cartesianes, cilíndriques i esfèriques. Equacions vectorials dels balanços. Operacions vectorials (algebraïques i diferencials). Introducció a FlexPDE com a eina de càlcul.

3.- Balanç de matèria: equació de continuïtat

Dedució de l'equació del balanç total de matèria. Expansió de l'equació. Condicions de contorn per a la resolució.

4.-Transport de quantitat de moviment.

Balanç i segona llei de Newton. Expansió de les equacions dels balanços de quantitat de moviment. La llei de Newton de la viscositat : Equació de transport en 3D. Altres expressions del balanç: Navier-Stokes, Euler. Exemple d'aplicació del balanç: Perfil de velocitat en un tub: Eq. Hagen-Poiseuille. Fluids incompressibles i pressió. Vorticitat, línies de corrent i equació de pressió. Ús de FlexPDE per a sistemes multidimensionals.

5.- Transport d'energia

Expressions de les equacions dels balanços d'energia total, mecànica i calorífica. Llei de Fourier de la conducció de calor: equació de transport en 3D. Expansió de les equacions dels balanços d'energia calorífica. Transport en estat no estacionari. Exemples d'aplicació en estat transport d'energia en estat estacionari i no estacionari.

Ús de FlexPDE per a sistemes en estat no estacionari.

6.- Transport de matèria per a un component.

Balanç en unitats màssiques i molars: Expansió de les equacions dels balanços. La llei de Fick de la difusió en 3D. Exemples de resolució analítica en sistemes en EE sense reacció química: Difusió d'un component a través d'un altre en repòs i contradifusió equimolecular. Exemples de resolució analítica en sistemes en ENE. Exemples de resolució analítica en sistemes amb generació (reacció química): RQ homogenia, catàlisi heterogènia.

Ús de FlexPDE per a sistemes multidimensionals en estat no estacionari.

7.- Transport de propietat a les interfícies: coeficients de transport

Definicions generals dels coeficients de transport. Càlcul per analogies entre FT. Teoria de la capa límit: resolució de les equacions a la capa límit. Teoria de la pel·lícula.

8.- Turbulència

Concepte de turbulència, escales de turbulència. Característiques del flux turbulent: Fluctuacions. Resolució matemàtica de la Turbulència: Equació de Navier Stokes. Mètodes numèrics: Discretització d'EDPs. Resolució de RANS (Reynolds Average Navier Stokes): densitats de flux i propietats turbulentes.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	30	1,2	2, 3, 1
Resolució de problemes	15	0,6	2, 3, 1, 5
Seminaris	5	0,2	2, 3, 1, 4, 5
Tipus: Supervisades			
Exàmens	4	0,16	2, 3, 1, 4
Realització de treballs	40	1,6	2, 1, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi i resolució de problemes	52	2,08	2, 3, 1, 4

L'assignatura es desenvolupa amb classes de teoria, de problemes i seminaris.

Classes teòriques: Classes d'aula

Classes de problemes: Resolució de problemes corresponents a la matèria. Discussió amb els alumnes sobre les estratègies de solució i la seva execució.

Seminaris: Seminaris sobre utilització de programari per a la resolució de problemes amb equacions diferencial amb derivades parcials.

Durant el curs es proposen treballs que utilitzen mètodes analítics o numèrics per a la resolució del problema plantejat. En el campus virtual es publiquen els enunciats i calendaris d'entrega dels treballs.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Parcial 1	30	2	0,08	2, 3, 1, 4

Parcial 2	40	2	0,08	2, 3, 1, 4
Treballs	30	0	0	2, 3, 1, 5

Distribució de la nota: 30 % treballs i 70 % exàmens (proves parcials). Les proves parcials contenen una part de teoria i una part de problemes

Avaluació continuada:

1^a prova parcial (PP1) : 30 % nota.

2^a prova parcial (PP2): 40 % nota.

Treballs entregats (TR): 30% nota.

Cal una nota mínima de 3 com a mitjana de les parts de teoria de les dues proves d'avaluació continuada per a poder fer promig amb les notes de problemes i treballs

Cas de no assolir aquesta nota mínima caldrà recuperar l'assignatura a la prova final de recuperació

Prova final de recuperació

Hi haurà una prova final de recuperació de tot el curs (70%) per a aquells estudiants que no hagin superat l'avaluació continuada. La prova final inclourà una avaluació de tota l'assignatura, i no es podran recuperar només les proves parcials no superades. Donat que la valoració de cap dels treballs supera el 15%, aquests no tenen recuperació.

L'examen de recuperació només és recuperació de les proves parcials. (màx 70%)

Les proves parcials i final contindran una part teòrica i una part de problemes.

Cal una nota mínima de 2,5 de la part de teoria de la prova de recuperació per a poder superar l'assignatura, independentment de la resta de qualificacions de l'assignatura

La data de revisió d'exàmens es farà pública en el moment de publicar les qualificacions a través de la plataforma virtual docent.

Els alumnes repetidors podran guardar la nota del/s treballs durant un curs.

La qualificació de Matrícula d'Honor, a banda de la nota numèrica que pot donar-hi accés, tindrà en compte la proactivitat respecte l'assignatura, la integració personal dels principis de l'assignatura, la capacitat de relacionar-la amb d'altres assignatures i la fluïdesa, fiabilitat i expressió dels raonaments.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a unavariació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar qualsevol activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i si és necessari superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa.

Bibliografia

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

Programari

S' utilitzarà software d'integració d'equacions diferencials amb derivades parcials, d'accés lliure (FLEXPDE)

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	211	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	211	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	21	Català	segon quadrimestre	matí-mixt