

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44432
Nom	Fenòmens de transport
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2209 - M.U. en Enginyeria Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2209 - M.U. en Enginyeria Química	5 - Fenòmens de transport	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ALVAREZ HORNOS, FRANCISCO JAVIER	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura **Fenòmens de Transport** forma part del mòdul **Enginyeria de Processos i Producte**, l'objectiu general del qual és que cada estudiant adquireixca els principis bàsics de l'enginyeria química per a la seua posterior aplicació al disseny i anàlisi del funcionament dels reactors químics i dels diferents tipus d'operacions bàsiques de la indústria de procés. És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en Castellà en la titulació de **Màster en Enginyeria Química** durant el primer quadrimestre. En el pla d'estudis consta d'un total de 4.5 crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén aprofundir en els fonaments dels processos de transport de matèria, energia i quantitat de moviment, utilitzant les dues eines fonamentals per a l'anàlisi i disseny de l'equip en el qual es desenvolupa qualsevol tipus de procés químic o físic: els balanços microscòpics i les equacions de velocitat tant per al transport molecular com per als processos turbulents. L'imprescindible aspecte teòric de l'assignatura es complementa amb una gran component pràctica en la qual, després de la introducció dels conceptes bàsics, cada estudiant realitzarà nombrosos exercicis d'aplicació.



Els **objectius generals** de l'assignatura són:

- Aprofundir en les lleis que regeixen els processos de transport (de quantitat de moviment, matèria o energia) en qualsevol procés físic o químic, per a poder abordar posteriorment el disseny d'equips de la indústria de procés químic.
- Desenvolupar en cada estudiant la seua capacitat per a plantejar i resoldre problemes numèrics de fenòmens de transport, així com per a interpretar els resultats obtinguts.
- Potenciar les habilitats de cada estudiant per al raonament i el treball sistemàtic.

Els **continguts** de l'assignatura són:

- Equacions de conservació i canvi. Equacions de velocitat.
- Equacions de disseny en transport molecular i turbulent.
- Teoria de la Capa Límit.
- Analogies entre fenòmens de transport.
- Aplicació a la resolució de casos pràctics.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Lalumnat en possessió del Grau en Enginyeria Química no necessiten cap requisit addicional.

Lalumnat provinent d'altres titulacions haurien de tenir les següents competències:

- Estar familiaritzat amb sistemes de coordenades rectangulars, cilíndriques i esfèriques.
- Saber realitzar operacions entre escalars, vectors i tensors i saber resoldre sistemes d'equacions.
- Estar familiaritzat amb el concepte de velocitat de reacció i posseir coneixements elementals de termodinàmica.
- Estar familiaritzat amb el plantejament de balanços i els conceptes d'operació bàsica i de procés de transport.

COMPETÈNCIES



2209 - M.U. en Enginyeria Química

- Que els estudiants sàpiguem aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants posseïsquem les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Liderar i definir equips multidisciplinaris capaços de resoldre canvis tècnics i necessitats directives en contextos nacionals i internacionals.
- Capacitat per a aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per a formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i servicis, en els que la matèria experimente canvis en la seua composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els que es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental
- Concebre, projectar, calcular, i dissenyar processos, equips, instal·lacions industrials i servicis, en l'àmbit de l'enginyeria química i sectors industrials relacionats, en termes de qualitat, seguretat, economia, ús racional i eficient dels recursos naturals i conservació del medi ambient
- Saber establir models matemàtics i desenrotllar per mitjà de la informàtica apropiada, com a base científica i tecnològica per al disseny de nous productes, processos, sistemes i servicis, i per a l'optimització d'altres ja desenvolupats
- Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat d'emetre juís i presa de decisions, a partir d'informació incompleta o limitada, que incloguen reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques de l'exercici professional
- Comunicar i discutir propostes i conclusions en fòrums multilingües, especialitzats i no especialitzats, d'una manera clar i sense ambigüitats
- Adaptar-se als canvis, sent capaç d'aplicar tecnologies noves i avançades i altres progressos rellevants, amb iniciativa i esperit emprenedor
- Posseir les habilitats de l'aprenentatge autònom per a mantindre i millorar les competències pròpies de l'enginyeria química que permeten el desenvolupament continu de la professió
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en diferents àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seua formació tècnica, científica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, i d'organitzar el seu propi autoaprenentatge amb un alt grau d'autonomia
- Habilitat per a defensar criteris amb rigor i arguments, i d'exposar-los de forma adequada i precisa



- Ser capaços d'assumir la responsabilitat del seu propi desenrotllament professional i de la seua especialització en un o més camps d'estudi
- Dissenyar productes, processos, sistemes i servicis de la indústria química, així com l'optimització d'altres ja desenvolupats, prenent com a base tecnològica les diverses àrees de l'enginyeria química, comprensives de processos i fenòmens de transport, operacions de separació i enginyeria de les reaccions químiques, nuclears, electroquímiques i bioquímiques
- Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts per mitjà d'estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per a establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics
- Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes.
- Tindre habilitat per a solucionar problemes que són poc familiars, incompletament definits, i tenen especificacions en competència, considerant els possibles mètodes de solució, inclosos els més innovadors, seleccionant el més apropiat, i poder corregir la posada en pràctica, avaluant les diferents solucions de disseny

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

1. Conèixer les lleis que regeixen els processos de transport (de quantitat de moviment, matèria o energia) en qualsevol procés físic o químic.
2. Identificar i explicar el significat físic de cadascun dels termes de les equacions dels balanços microscòpics de propietat.
3. Identificar i descriure les equacions de velocitat dels processos de transport molecular.
4. Saber plantejar i resoldre problemes de moviment laminar de fluids, de transport molecular d'energia i de transport molecular de matèria.
5. Saber explicar les característiques diferenciadores del flux laminar i del flux turbulent.
6. Saber plantejar les equacions de velocitat per al transport entre fases.
7. Conèixer els principals models que expliquen la dependència dels coeficients de transport amb les propietats físiques i de flux dels sistemes.
8. Conèixer i saber utilitzar les analogies existents entre els diferents fenòmens de transport.
9. Saber plantejar i resoldre problemes numèrics de transport d'energia calorífica entre fases i transport de matèria entre fases.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS



1. INTRODUCCIÓ. BALANÇOS MICROSCÒPICS DE PROPIETAT

Els Fenòmens de Transport en l'Enginyeria Química. Mecanismes de transport. Balanços microscòpics de propietat: balanç microscòpic de matèria total i de component, balanç microscòpic de quantitat de moviment, balanç microscòpic d'energia total, d'energia mecànica i d'energia calorífica.

2. ECUACIONS DE DISSENY EN TRANSPORT MOLECULAR

Equacions de velocitat. Propietats de transport. Combinació del balanç de quantitat de moviment i l'equació de velocitat: equació de moviment. Combinació del balanç d'energia calorífica i l'equació de velocitat: equació d'energia. Combinació del balanç de matèria d'un component i l'equació de velocitat.

3. TRANSPORT MOLECULAR EN ESTAT ESTACIONARI

Estratègies de resolució de problemes de transport molecular en estat estacionari. Condicions de contorn més habituals. Aplicació de les equacions de disseny de transport molecular a la resolució de diferents problemes uni, bi i tridireccionals.

4. TRANSPORT MOLECULAR EN ESTAT NO ESTACIONARI

Transport unidireccional en mitjans d'espessor semiinfinit. Transport unidireccional en mitjans d'espessor finit. Valors puntuals i mitjans. Aplicació a cossos finits: Mètode de Newman.

5. TRANSPORT TURBULENT

Introducció. Origen de la turbulència. Valors instantanis, valors mitjans i fluctuacions. Equacions de disseny promediades. Teories sobre el transport turbulent.

6. TEORIA DE LA CAPA LÍMIT. TRANSPORT A TRAVÉS D'UNA INTERFASE

Teoria de la capa límit. Coeficient individual de transport. Transport entre fases. Coeficient global de transport. Procediments d'estimació dels coeficients de transport. Combinació dels balanços amb les equacions de velocitat: equacions de disseny.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	23,00	100
Pràctiques en aula	22,00	100
Estudi i treball autònom	28,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Resolució de casos pràctics	20,00	0
TOTAL	113,00	

METODOLOGIA DOCENT**Activitats teòriques**

- Desenvolupament expositiu de la matèria amb la participació de l'alumnat en la resolució de qüestions puntuals.
- Realització de qüestionaris individuals d'avaluació.

Activitats pràctiques

- Aprenentatge mitjançant resolució de problemes, exercicis i casos d'estudi a través dels quals s'adquireixen competències sobre els diferents aspectes de la matèria.

AVALUACIÓ

Independentment de la convocatòria (1^a o 2^a) l'avaluació es realitzarà mitjançant:

Prova objectiva individual i presencial, consistent en un o diversos exàmens que constaran tant de qüestions pràctiques com de problemes. Ponderació: 70 %. La nota mínima de l'examen serà de 4.5 sobre 10.

Avaluació de qüestionaris teòric-pràctics i resolució de problemes. Ponderació: 20 %.

Avaluació contínua de cada alumne, basada en la participació i grau d'implicació de l'alumne, tenint en compte la resolució de qüestions i problemes curts de concepte proposats.



Ponderació: 10 %.

Per superar l'assignatura, la Nota Final ha de ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La nota final de cada estudiant que no haja superat l'assignatura per haver obtingut a l'examen una nota inferiors al mínim, serà la nota de l'examen.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Títols de Grau i Màster (<http://links.uv.es/7S40pjF>).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Fenómenos de Transporte, R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Reverté, 1964
- Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4th ed., J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, Wiley, 2001.

Complementàries

- Transport Phenomena, 2nd ed. R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Wiley, 2002
- Transport Phenomena in Newtonian Fluids A Concise Primer. P. Olsson, Springer, 2014, e-book en UV
- 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
- Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Mass Transfer. Perumal Nithiarasu, Roland W. Lewis, Kankanhalli N. Seetharamu. Wiley, 2016

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

Continguts

Es mantenen els continguts inicialment recollits a la guia docent.



Volum de treball i planificació temporal de la docència

Pel que fa al volum de treball:

Es mantenen les diferents activitats descrites a la Guia Docent amb la dedicació prevista.

Pel que fa a la planificació temporal de la docència

El material per al seguiment de les classes de teoria/pràctiques d'aula permet continuar amb la planificació temporal docent tant en dies com en horari.

Metodologia docent

A les classes de teoria i de pràctiques d'aula es tendirà a la màxima presencialitat possible, sempre respectant les restriccions sanitàries que limiten l'aforament de les aules al 50% de la seua ocupació habitual. Si el nombre d'estudiants matriculat supera el límit d'aforament de l'aula pot ser necessari distribuir als estudiants en dos grups en determinades sessions que necessàriament requerisquen de presencialitat. De plantejar-se aquesta situació, cada grup acudirà a les sessions de teoria i pràctiques d'aula amb presència física a l'aula per torns rotatius, garantint-se així el compliment dels criteris d'ocupació d'espais. El sistema de rotació es fixarà una vegada coneguts les dades reals de matrícula, garantint-se, en qualsevol cas, que el percentatge de presencialitat de tots els estudiants matriculats en l'assignatura és el mateix. Per a les sessions de teoria i pràctiques d'aula no presencials es tendirà a un model de docència on-line preferentment síncron, sempre que ho permeta la compatibilitat amb la resta d'activitats programades. La docència on-line es desenvoluparà mitjançant videoconferència síncrona respectant l'horari, o, de no ser possible, asíncrona

Una vegada es disposi de les dades reals de matrícula i es conegui la disponibilitat d'espais, la Comissió Acadèmica de la Titulació aprovarà el Model Docent de la Titulació i la seva adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en què es desenvoluparà la docència de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecti totalment o parcialment a les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establerts.



Avaluació

Es manté el sistema d'avaluació descrit a la Guia Docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluable així com la seva contribució a la qualificació final de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecti el desenvolupament d'alguna activitat avaluable presencial de l'assignatura aquesta serà substituïda per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en modalitat virtual utilitzant les eines informàtiques llicenciades per la Universitat de València. La contribució de cada activitat avaluable a la qualificació final de l'assignatura romandrà invariable, segons el que estableix aquesta guia.

Bibliografia

Es manté la bibliografia recomanada a la Guia Docent doncs accessible i es complementa amb apunts, diapositives i problemes pujats a Aula Virtual com a material de l'assignatura.