

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 46555**Nom:** Fenòmens de transport**Cicle:** Màster Universitari Oficial**Crèdits ECTS:** 4,5**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2261 - Màster Universitari en Enginyeria Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2261 - Màster Universitari en Enginyeria Química	Fenòmens de transport	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

ALVAREZ HORNOS FRANCISCO JAVIER

RESUM

L'assignatura **Fenòmens de Transport** forma part del mòdul **Enginyeria de Processos i Producte**, l'objectiu general del qual és que els estudiants adquirisquen 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 desenvolupe 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'aspecte teòric de l'assignatura es complementa amb una component pràctica en la qual, després de la introducció dels conceptes bàsics, els estudiants realitzaran 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 l'alumne la seua capacitat per a plantejar i resoldre problemes numèrics de fenòmens de transport, així com per a interpretar els resultats obtinguts, utilitzant tant models analítics simples com programes de simulació numèrica.
- Potenciar les habilitats de l'alumne 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.

RESULTATS D'APRENTATGE (en memòria verificada segons RD 1393/2007): 1. Conèixer les lleis que regeixen els processos de transport (de quantitat de moviment, matèria o energia) en qualsevol procés físic o químic. 1. Identificar i explicar el significat físic de cadascun dels termes de les equacions dels balanços microscòpics de propietat. 2. Identificar i descriure les equacions de velocitat dels processos de transport molecular. 3. Saber plantejar i resoldre problemes de moviment laminar de fluids, de transport molecular d'energia i de transport molecular de matèria. 4. Saber explicar les característiques diferenciadores del flux laminar i del flux turbulent, i conèixer els models emprats per a la seva descripció. 5. Saber plantejar les equacions de velocitat per al transport entre fases. 6. Conèixer els principals models que expliquen la dependència dels coeficients de transport amb les propietats físiques i de flux dels sistemes. 7. Conèixer i saber utilitzar les analogies existents entre els diferents fenòmens de transport. 8. Saber plantejar i resoldre problemes numèrics de transport d'energia calorífica entre fases i transport de matèria entre fases.

CONEXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

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

Els estudiants provinents 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.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

2261 - Màster Universitari en Enginyeria Química

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

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

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.

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

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.

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

Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.

Que els estudiants sàpiguen 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.

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

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

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

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. ECUACIONS DE DISSENY EN TRANSPORT MOLECULAR

Introducció als Fenòmens de Transport en l'Enginyeria Química. Mecanismes de Transport. Balanços microscòpics de propietat. Equacions de velocitat. Combinació balanç microscòpic i equació de velocitat en transport molecular.

2. TRANSPORT MOLECULAR EN ESTAT ESTACIONARI

Condicions de contorn més habituals. Transport de quantitat de moviment en flux laminar. Transport de calor per conducció. Difusió amb reacció química.

Introducció al programari Ansys: mètode elements finits, anàlisi i interpretació de resultats.

Resolució de problemes uni, bi i tridireccionals.

3. TRANSPORT MOLECULAR EN ESTAT NO ESTACIONARI

Transport unidireccional en mitjans d'espessor semiinfinit. Equacions per al transport molecular de calor i de massa en estat no estacionari. Valors puntuals i mitjans. Resolució problemes a Ansys: transport de calor en sòlids.

4. TRANSPORT TURBULENT

Introducció. Origen de la turbulència. Valors instantanis, valors mitjans i fluctuacions. Equacions de disseny promediades. Models de turbulència. Resolució problemes a Ansys: flux de fluids monofàsics en règim turbulent.



5. TRANSPORT CONVECTIU

Teoria de la capa límit. Transport coefficients. Forced convection (internal and external flow) and natural convection. Coeficients de transport. Convecció forçada (flux intern i extern) i convecció natural.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	23,00
Pràctiques a l'aula	22,00
Total hores	45,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	28,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	20,00
Total hores	68,00

METODOLOGIA DOCENT

Activitats teòriques

Desenvolupament expositiu de la matèria amb la participació de l'estudiant en la resolució de qüestions puntuals.

Realització de qüestionaris individuals d'avaluació.

Activitats pràctiques

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

Pràctiques en aula informàtica. En aquestes sessions, els alumnes utilitzaran el programa de simulació numèrica Ansys (Extensions: Ansys Fluent i Ansys Mechanical) per a la resolució de problemes desenvolupats durant l'assignatura

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 presencials. 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 no presencials proposats. Ponderació: 10 %.

Per superar l'assignatura, la Nota Final ha de ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La nota final dels estudiants que no hagin 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 pel que ha estat establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Títols de Grau i Màster (<http://links.uv.es/7S40pjE>).

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ([ACGUV 123/2020](http://links.uv.es/ACGUV123/2020)).

BIBLIOGRAFIA

- **Básica/Bàsica/Basic:**

Transport Phenomena, 2nd ed. R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Wiley, 2002

Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4th ed., J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, Wiley, 2001.

- **Complementaria/Complementària/additional:**

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.



Transport Phenomena in Newtonian Fluids ; A Concise Primer. P. Olsson, Springer, 2014, <http://links.uv.es/xfRpQa5>

Engineering analysis with ANSYS software Stolarski, Tadeusz. A. Oxford, United Kingdom; Cambridge, MA: Butterworth-Heinemann, 2018
https://trobes.uv.es/permalink/34CVA_UV/1bttdu2/alma991009618926806258