FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	44433
Nom	Processos de separació avançats
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2018 - 2019

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	6 - Processos de separació avançats	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
DEJOZ GARCIA, ANA MARIA	245 - Enginyeria Química
LLADOSA LOPEZ, ESTELA	245 - Enginyeria Química
LORAS GIMENEZ, SONIA	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Processos de Separació Avançats 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 semestral que s'imparteix en la titulació de Màster en Enginyeria Química durant el primer semestre. En el pla d'estudis de la Universitat de València consta d'un total de 6 crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén que els estudiants apliquen els principis bàsics de l'enginyeria química al disseny i anàlisi del funcionament de diferents processos de separació que, per les seues característiques i el seu grau d'aplicació o desenvolupament en la Indústria de Procés Químic, no formen part dels continguts curriculars de la titulació de Grau, però el coneixement del qual resulta cada vegada més important: destil·lació multicomponent, operacions amb membranes i extracció amb fluids supercrítics.

L'assignatura s'estructura en tres unitats temàtiques. La primera unitat temàtica està dedicada a l'estudi de les operacions de separació amb membranes: fonaments de les operacions amb membranes i aplicacions així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents (osmosi inversa, ultrafiltració, permeació de gasos, pervaporació, electrodiàlisi). En la segona unitat, partint de l'estudi dels fonaments teòrics de les propietats físico-químiques dels fluids supercrítics, s'analitzen les bases de l'extracció amb fluids supercrítics. La tercera unitat s'inicia amb l'estudi de l'equilibri líquid-vapor de mescles multicomponents, estimació amb models termodinàmics i representació gràfica mitjançant diferents tipus de diagrames, com a pas previ per a abordar el disseny d'unitats de destil·lació de mescles multicomponents i de processos de destil·lació no convencionals.

L'enfocament de l'assignatura és eminentment pràctic i aplicat als càlculs que es realitzen en el disseny i anàlisi de processos de separació. La part pràctica de la tercera unitat es recolza en l'ús de programes comercials per a la simulació dels processos que en ell es descriuen.

Els continguts de l'assignatura són: **Operacions de separació amb membranes. Extracció amb fluids supercrítics. Destil·lació multicomponent: Mètodes de càlcul rigorosos i destil·lacions especials.**

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

Els estudiants en possessió del Grau en Enginyeria Química no necessiten cap requisit addicional.
Els estudiants provinents d'altres titulacions seria convenient que comptaren amb les següents competències:

Posseir coneixements elementals de Termodinàmica de fases

Estar familiaritzat amb les lleis de conservació, el plantejament i resolució de balanços i els conceptes d'operació bàsica o unitària i de procés de transport.

COMPETÈNCIES

2209 - M.U. en Enginyeria Química

- 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.
- Que els estudiants siguen capaços d?integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d?una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l?aplicació dels seus coneixements i judicis.

- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d?una manera clara i sense ambigüitats.
- 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.
- 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 defendre 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

- Conèixer els diferents processos de membranes i la seua classificació en funció de la força impulsora.
- Identificar els materials bàsics empleats en l'elaboració de les membranes sintètiques.
- Conèixer els fonaments del transport d'espècies a través de la membrana.
- Ser capaç de dimensionar els equips de les principals operacions amb membranes: Osmosi inversa, Ultrafiltració, Permeació de gasos, Pervaporació i Diàlisi.
- Conèixer els principis bàsics de l'extracció amb fluids supercrítics i la seua aplicació al disseny d'equips.
- Identificar les principals aplicacions industrials de les unitats d'extracció amb fluids supercrítics.
- Conèixer i ser capaç d'aplicar els models termodinàmics a la determinació de l'equilibri líquid-vapor de mescles multicomponents.
- Ser capaç de plantejar i resoldre simultàniament les relacions d'equilibri i els balanços de matèria i energia per a dissenyar de forma rigorosa una columna de rectificació de mescles multicomponents.
- Conèixer i adquirir habilitat en el maneig de simuladors per al disseny i optimització de columnes de rectificació de mescles multicomponents.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Fonaments dels processos de separació amb membranes

La membrana com a element separador. Models de transport a través de la membrana.

2. Processos de separació amb membranes basats en el gradient de pressió

Osmosi inversa, Ultrafiltració i Microfiltració.

3. Processos de separació amb membranes basats en el gradient de concentració

Permeació de gasos, Pervaporació i Diàlisi.

4. Extracció amb fluids supercrítics

Propietats fisicoquímiques dels fluids supercrítics. Termodinàmica de l'equilibri de fases. Consideracions generals de disseny. Aplicacions industrials.

5. Equilibri líquid-vapor en sistemes multicomponents

Coeficients de fugacitat i dactivitat; raó dequilibri (K values).- Models termodinàmics no ideals.

6. Rectificació ternària. Diagrames

Diagrames pseudobinaris. Mapes de corbes residuals: nodes, cadires, separatrius i regions de destil·lació.

7. Destil·lacions no convencionals

Destil·lació amb oscil·lació de pressió, extractiva i azeotròpica (homogènia i heterogènia).

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	32,00	100
Pràctiques en aula	15,00	100
Pràctiques en laboratori	10,00	100
Seminaris	3,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Lectures de material complementari	2,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	2,50	0
Resolució de casos pràctics	15,00	0
TOTAL	**150,00**	

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

- Aprenentatge mitjançant la resolució de problemes, exercicis i casos d'estudi a través dels quals s'adquireixen competències sobre els diferents aspectes de la matèria. Es realitzaran els següents tipus d'activitats presencials:

Classes de problemes i qüestions en aula.

Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants.

Realització de qüestions numèriques/problemes d'avaluació.

Pràctiques de simulació amb ordinadors: Ensinistrament en el maneig del simulador Aspen Hysys©; aplicació pràctica dels coneixements i habilitats al disseny, simulació i optimització de columnes de rectificació de mescles multicomponents.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants en **primera convocatòria** es durà a terme seguint dos modalitats:

Modalitat A: L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants amb esta modalitat es basa en una avaluació contínua, en la que es valorarà les activitats realitzades pels estudiants (qüestionaris i treballs) i una prova objectiva que es realitzarà en la data oficial. Els qüestionaris s'avaluaran considerant dos blocs (Bloc I: temes 1 al 4; Bloc II: temes 5 al 7), de tal forma que si l'estudiant obté en el qüestionaris d'un Bloc una nota mitjana igual o superior a 4.5 (sobre 10), queda eximit de realitzar en la prova objectiva la part teòrica d'aquest Bloc. Al llarg del semestre es proposarà a l'estudiant la realització de dos treballs consistents en l'estudi d'un cas tipus i que constitueixen **activitats no recuperables**.

Per a optar per este tipus d'avaluació, l'estudiant ha d'haver realitzat tots els qüestionaris, lliurat tots els treballs proposats, i obtingut en la prova objectiva una nota igual o superior a 5 (sobre 10). Superats aquests requisits, la nota final de l'assignatura s'obtindrà considerant els següents casos:

A1. Si l'estudiant ha obtingut una nota mitjana igual o superior a 4.5 en els qüestionaris dels dos Blocs, la nota final s'obtindrà como la ponderació entre les notes mitjanes dels qüestionaris (15%), treballs lliurats (20%) i prova objectiva de tipus pràctic (65%).

A2. Si l'estudiant ha obtingut una nota mitjana igual o superior a 4.5 en els qüestionaris de només un sol dels Blocs, la nota final s'obtindrà com la ponderació entre les notes mitjanes dels qüestionaris del Bloc superat (7.5 %), treballs lliurats (20%) i prova objectiva (72.5%).

A3. Si l'estudiant ha obtingut una nota mitjana inferior a 4.5 en els qüestionaris dels dos Blocs, la nota final s'obtindrà com la ponderació entre les notes mitjanes dels treballs lliurats (20%) i prova objectiva (80%).

Modalitat B: L'avaluació de l'assignatura amb aquesta modalitat es realitzarà mitjançant una prova objectiva de tots els continguts de l'assignatura (nota mínima 5) que constarà tant de qüestions teòric-pràctiques com de problemes i que es realitzarà en la data oficial. La nota final amb aquesta modalitat s'obtindrà com la mitjana ponderada descrita en la Modalitat A.3.

L'assignatura es considerarà superada quan la nota final obtinguda siga igual o superior a 5 (sobre 10). Tant en la modalitat A com en la modalitat B, si la nota de la prova objectiva és inferior a 5, la nota final de l'assignatura serà l'obtinguda en la prova objectiva.

En **segona convocatòria** la modalitat d'avaluació serà la B.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, 7a ed. , J.M. Smith, H.C. Van Ness y M.M. Abbott, McGraw-Hill, 2007
- Conceptual Design of Distillation Systems, M.F. Doherty y M.F. Malone, McGraw-Hill, 2001
- Fundamentals of Multicomponent Distillation, C.D. Holland, McGraw-Hill, 1981
- Rate Controlled Separations, P.C. Wankat, Elsevier Science Publishers, 1990
- Membrane Technology and Applications, R.W. Baker, McGraw Hill, 1999
- Supercritical Fluid Extraction: Principles and Practice, M. McHugh; V. Krukonis Butterworth-Heinemann, 1994

Complementàries

- Distillation Principles and Practice, J.G. Stichlmair y J.R. Fair, Wiley-VCH, 1998
- Basic Principles of Membrane Technology, M. Mulder , Kluwer Academic Publishers, 1996