



Guia docent

240EQ021 - 240EQ021 - Catàlisi i Disseny Avançat de Reactors

Última modificació: 27/05/2024

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

Titulació: **Curs:** 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5
Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JORGE BOU SERRA

Altres: JORDI LLORCA PIQUE
Calvet Tarragona, Aurelio
Estrany Coda, Francisco

CAPACITATS PRÈVIES

Nocions d'enginyeria de la reacció química, d'enginyeria química i de càlcul numèric.

REQUISITS

Donat que l'assignatura està en procés d'extinció, sense tenir docència (només dret a examen), només podran matricular-se aquells estudiants que hagin matriculat i cursat l'assignatura en cursos anteriors, sense haver-la superat.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

- Adaptar-se als canvis estructurals de la societat motivats per factors o fenòmens d'índole econòmic, energètic o natural, per resoldre els problemes derivats i aportar solucions tecnològiques amb un elevat compromís de sostenibilitat.
- Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per 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..
- Dirigir i supervisar tot tipus d'instal·lacions, processos, sistemes i serveis de les diferents àrees industrials relacionades amb l'enginyeria química.
- Dissenyar, construir i implementar mètodes, processos i instal·lacions per a la gestió integral de subministraments i residus, sòlids, líquids i gasosos, en les indústries, amb capacitat d'avaluació dels seus impactes i dels seus riscos.
- Dissenyar productes, processos, sistemes i serveis 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.
- Gestionar la Recerca, Desenvolupament i Innovació Tecnològica, atenent la transferència de tecnologia i els drets de propietat i de patents.
- Habilitat per 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.



Genèriques:

9. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental
10. Comunicar i discutir propostes i conclusions en fòrums multilingües, especialitzats i no especialitzats, d'una manera clara i sense ambigüitats.
11. Concebre, projectar, calcular, i dissenyar processos, equips, instal·lacions industrial i serveis, 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.
12. Posseir les habilitats de l'aprenentatge autònom per mantenir i millorar les competències pròpies de l'enginyeria química que permetin el desenvolupament continu de la professió
13. Realitzar la recerca apropiada, emprendre el disseny i dirigir el desenvolupament de solucions d'enginyeria, en entorns nous o poc coneguts, relacionant creativitat, originalitat, innovació i transferència de tecnologia.
14. Saber establir models matemàtics i desenvolupar-los mitjançant la informàtica apropiada, com a base científica i tecnològica per al disseny de nous productes, processos, sistemes i serveis, i per a l'optimització d'altres ja desenvolupats.
15. Tenir capacitat d'anàlisi i síntesi per al progrés continu de productes, processos, sistemes i serveis utilitzant criteris de seguretat, viabilitat econòmica, qualitat i gestió mediambiental.

METODOLOGIES DOCENTS

Assignatura en procés d'extinció. No hi ha docència, els estudiants que la matriculin ho fan només amb dret a examen.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- i) Desenvolupar el criteri tècnic per a definir un sistema de reactors d'un procés industrial a partir de dades químiques, biològiques, de catàlisi, de transferència de massa i calor, dels fluxos de matèria i energia.
- ii) Disposar de la capacitat per analitzar científicament i tecnològicament qualsevol classe de reactors químic o biològic i expressar les bases per a la seva optimització i/o modificació.
- iii) Identificar els problemes i les mancances d'instal·lacions químiques centrades en reactors i ser capaç de proporcionar solucions d'enginyeria.
- iv) Haver obtingut esperit científic per investigar nous desenvolupaments en el camp dels reactors.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,5	36.00
Hores aprenentatge autònom	72,0	64.00

Dedicació total: 112.5 h



CONTINGUTS

Catalisi

Descripció:

El fenomen catalític. Tipus de catàlisi: homogènia i heterogènia. Centres actius. Teoria de Langmuir. Catalitzadors emprats a la indústria. Avaluació de catalitzadors: activitat, selectivitat, estabilitat i cost. Mètodes combinatorials.

Preparació de catalitzadors. Estratègies de disseny. Mètodes habituals de síntesi. Additius i promotors. Tècniques de caracterització: propietats físiques del suport, determinació i optimització de centres actius.

Objectius específics:

Obtenir les bases científiques de la catàlisi i dels sistemes catalítics que s'usen a nivell industrial. Adquirir la capacitat d'avaluar l'eficiència dels catalitzadors i poder dissenyar-los amb garanties d'èxit

Activitats vinculades:

Disseny de catalitzadors heterogenis

Dedicació: 25h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 14h 30m

Reactors catalítics

Descripció:

Aspectes relacionats amb la transferència de massa i calor. Efectivitat i mòdul de Thiele. Estratègies de disseny. Reactors de parets catalítiques. Microreactors. Reactors catalítics de membrana.

Reactors catalítics de llit fix. Reactors de catalitzador fluïditzat i transportat

Objectius específics:

Obtenir els coneixements avançats dels reactors que treballen contenint catalitzadors sòlids i ser capaç de realitzar un disseny tecnològic d'aquests equips.

Activitats vinculades:

Disseny de catalitzadors heterogenis

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 12h



Reactors multifàsics

Descripció:

Reactors G/L. Reactors multifàsics G/L/S (slurry, trickle bed) Reactors multifunció i integració de procés (destil·lació catalítica, membranes). Reactors amb canvi de fase. Agitació i aeració. Reactors en fluids supercrítics. Seguretat de reactors.

Objectius específics:

Adquirir els conceptes teòrics i numèrics dels reactors que treballen en fases diverses. Adquirir la capacitat d'extrapolar les bases de la transferència de matèria a altres sistemes de l'enginyeria química

Activitats vinculades:

Anàlisi de reactors

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

Reactors enzimàtics

Descripció:

Cinètica enzimàtica. Inhibició. Efecte del medi i la temperatura. Bioreactors enzimàtics: Reactors de discontinus tanc agitat. Reactors continus. Immobilització d'enzims: estratègies i tipus de suports. Reactors empaquetats de llit fix

Objectius específics:

Adquirir els conceptes teòrics i numèrics de les bioreaccions enzimàtiques i de les seves aplicacions

Activitats vinculades:

Anàlisi sistema productiu enzimàtic i de fermentació

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Fermentacions

Descripció:

Creixement microbià: cinètica de Monod i altres. Rendiments biològics. Processos aeròbics i anaeròbics. Inhibició. Bioreactors de fermentació: Discontinus de tanc agitat. Reactors continus, procés de rentat i velocitat de dilució. Sistemes amb cèl·lules immobilitzades. Transferència d'O₂ (OUR) i agitació. Reactors air-lift i mida de les bombolles. Escalat.

Objectius específics:

Adquirir els conceptes teòrics i numèrics de les fermentacions i de les seves aplicacions

Activitats vinculades:

Anàlisi sistema productiu enzimàtic i de fermentació

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 8h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assignatura en procés d'extinció. Només hi ha una prova final que correspon al 100% de la nota final de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens es fan individualitzadament i per escrit a ma.

La duració dels examens ve determinada per la disponibilitat horaria.

Es pot portar documentació, com apunts o llibres, als exàmens. També es pot portar calculadora electrònica aprovada pel professor.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Campbell, Ian M. Catalysis at surfaces. London: Chapman and Hall, cop. 1988. ISBN 0412289709.
- Froment, Gilbert F; De Wilde, Juray; Bischoff, Kenneth B. Chemical reactor analysis and design. 3rd ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 9780470565414.
- López Santín-Bellaterra, José; Casas Alvero, Carles; Gòdia i Casablanques, Francesc. Ingeniería bioquímica. Madrid: Síntesis, DL 1998. ISBN 8477386110.
- Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles [en línia]. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, cop. 2013 Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780122208515>. ISBN 9780122208515.
- Hagen, Jens. Industrial catalysis : a practical approach [en línia]. 2nd. Weinheim, Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH, 2006 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527607684>. ISBN 3527311440.
- G.F. Froment , Gilbert F.; Bischoff, Kenneth B.; de Wilde, Juray. Chemical reactor analysis and design. 3rd ed. New York, USA: John Wiley and Sons, 2011. ISBN 0470565411.

Complementària:

- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas [en línia]. 3a ed. México: Limusa Wiley, 2004 [Consulta: 23/11/2021]. Disponible a: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5758266>. ISBN 9681858603.
- Santamaría, Jesús. Ingeniería de reactores. Madrid: Síntesis, DL 1999. ISBN 847738665X.
- Díaz Fernández, Mario. Ingeniería de bioprosesos. Madrid: Paraninfo, 2012. ISBN 9788428381239.

RECURSOS

Altres recursos:

Apunts, llistat de problemes i documents que es penjaran al campus digital