

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

Codi	44431
Nom	Reactors avançats
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
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	4 - Reactors avançats	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CHAFER ORTEGA, AMPARO	245 - Enginyeria Química
LLOPIS ALONSO, FRANCISCO	245 - Enginyeria Química
MIGUEL DOLZ, PABLO JOAQUIN	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Reactors Avançats és una assignatura obligatòria de 6 crèdits ECTS que s'imparteix en Castellà en el primer quadrimestre del Màster d'Enginyeria Química.

La matèria de l'Enginyeria de les Reaccions Químiques constitueix un dels pilars fonamentals de la pròpia Enginyeria Química.

En la formació de Grau els estudiants han adquirit coneixements de la cinètica de les reaccions químiques que combinat amb els principis bàsics de l'Enginyeria Química els ha permès el disseny i anàlisi de funcionament elemental dels reactors químics.

Aquesta assignatura de Reactors Avançats pretén dotar a l'estudiant dels coneixements necessaris per poder dissenyar i analitzar reactors més reals i complexos com els són els reactors catalítics de la indústria de procés químic, biotecnològic i nuclear.



Es tracta d'una assignatura amb una gran component pràctica en la qual, després de la introducció dels conceptes, els estudiants realitzaran nombrosos exercicis pràctics.

Els continguts de l'assignatura que es desenvoluparan en el temari són: Catàlisi. Reactors catalítics: jaç fix, mòbil, fluïditzat i arrossegat. Reactors multifàsics. Reactors enzimàtics i bioreactors. Reactors electroquímics. Reactors nuclears.

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

Es recomana tenir els coneixements adequats de Mètodes Numèrics, Fenòmens de Transport i d'Enginyeria de la Reacció Química.

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'APRENTATGE

- Adquirir coneixements sobre les bases científiques de la catàlisi i dels sistemes catalítics utilitzats a nivell industrial.
- Conèixer els mètodes de síntesis i les tècniques de caracterització de catalitzadors.
- Ser capaç d'avaluar l'eficiència dels catalitzadors.
- Saber realitzar estratègies de disseny de catalitzadors.
- Ser capaç d'avaluar els fenòmens de transport lligats a la transferència de matèria i calor en el catalitzador.
- Saber determinar l'eficàcia d'una partícula catalítica.
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar reactors catalítics amb una fase fluïda en presència de catalitzadors sòlids.
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar reactors que operen amb diverses fases presents (Reactors multifàsics).
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar reactors enzimàtics.
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar bioreactors.
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar reactors electroquímics.
- Ser capaç de modelitzar i dissenyar reactors nuclears

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Catàlisi

Introducció. Catàlisi en dissolucions. Catàlisi per enzims. Catàlisi per polímers. Catàlisi en cavitats d'escala molecular. Catàlisi sobre superfícies. Propietats, preparació i tècniques de caracterització de catalitzadors.

2. Reactors catalítics heterogenis: Característiques generals

Introducció. Catalitzador. Difusió interna. Estimació del coeficient de difusió. Influència de la transferència externa de matèria. Utilització de catalitzadors heterogenis. Reactors de llit fix. Reactors de llit mòbil. Reactors amb catalitzador en suspensió.

3. Reactors amb una fase fluïda i catalitzador sòlid: llit fix, llit mòbil i llit fluïditzat

Introducció. Disseny i anàlisi. Reactors de llit fix. Reactors de llit mòbil. Reactors de llit fluïditzat. Reactors de transport pneumàtic.

4. Reactors trifàsics: gas, líquid i catalitzador sòlid

Introducció. Característiques dels reactors trifàsics. Columnes de bombolla (Slurry reactors). Reactors agitats mecànicament. Llits fixos amb flux bifàsic (Trickle beds). Reactors de llit mòbil. Llits trifàsics fluïditzats (Ebullated beds). Característiques-usos dels reactors trifàsics. Comparativa de reactors trifàsics.

**5. Disseny i anàlisi de bioreactors i reactors enzimàtics**

Introducció. Cinètica microbiana i enzimàtica. Disseny de bioreactors i reactors enzimàtics continus i discontinus. Comparació entre bioreactors continus y discontinus. Alternatives de disseny.

6. Introducció als reactors electroquímics

Introducció. Termodinàmica i Cinètica Electroquímica. Fenòmens de transferència de electrons i transport de matèria en sistemes electroquímics. Balanços de matèria i energia. Disseny de Reactors Electroquímics. Influència de la corrent límit de difusió. Influència de la geometria dels elèctrodes. Processos electroquímics industrials.

7. Introducció als reactors nuclears

Conceptes bàsics. Estructura atòmica nuclear. Elements químics. Estabilitat nuclear. Reaccions nuclears amb neutrons. Reactors nuclears. Components del nucli del reactor. Control dels reactors nuclears. Tipus de reactors nuclears. Funcionament de les centrals nuclears. Centrals d'aigua a pressió (PWR). Centrals d'aigua a ebullició (BWR). Noves generacions de reactors. Recerca i innovació sobre reactors de futur.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	35,00	100
Pràctiques en aula	20,00	100
Tutories reglades	5,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	2,00	0
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Estudi i treball autònom	21,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	1,50	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGIA DOCENT

Activitats teòriques

A les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, a tot moment, la participació de l'estudiant.

Activitats pràctiques

Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagin adquirint durant la realització dels treballs proposats. Poden comprendre alguns dels 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 projectes en grup
- Pràctiques de laboratori i/o amb ordinadors.

Activitats transversals

Visita a instal·lacions industrials, assistència a cursos, conferències, taules rodones i altres tipus d'activitats organitzades i/o proposades per la CCA del Màster.

Avaluació

Realització de qüestionaris /proves escrites individuals d'avaluació a l'aula amb la presència del professor.

Tutories

Activitats de tutorització per part del professorat responsable.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge de l'estudiantat es durà a terme mitjançant la realització d'un o diversos exàmens que poden incloure tant preguntes teòriques com la resolució d'un cas pràctic i que tindran un pes en la nota final del 50%, sempre que en la mitja de les proves s'obtinga una nota igual o superior a 4 (sobre 10). La resta de la nota s'obindrà de l'avaluació de les activitats pràctiques a partir de l'elaboració de treballs, memòries i/o exposicions orals (45%), així com l'evolució contínua de cada estudiant, basada en l'assistència regular a les classes presencials, participació i grau d'implicació de l'estudiantat en el procés d'ensenyament-aprenentatge (5%).

L'assignatura es considerarà superada quan la nota obtinguda sigui igual o superior a 5 (sobre 10).



El sistema d'avaluació és independent de la convocatòria (1^a o 2^a).

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/j0Im3ec>).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- "Catalytic Chemistry" B.C. Gates (Wiley, 1992)
- "Cinètica Química Aplicada" J.R. González et al. (Editorial Síntesis, 1999)
- "Ingeniería de Reactores" J.M. Santamaria et al. (Editorial Síntesis, 1999)
- "Basic Bioreactor Design" K. Vant Riet, J. Tramper (Marcel Dekker, 1991)
- "Principios de ingeniería de los bioprocesos" P.M. Doran (Ed. Acribia, 1998)
- "Introducción a la Ingeniería Electroquímica" F. Coeuret (Ed. Reverté, 1992)
- "Reactores Nucleares" J.M. Martínez-Val, M. Piera (Ed. UPM Publicaciones ETSII, 1997)

Complementàries

- "Chemical Reactor Analysis and Design" G.B. Froment, K.B. Bischoff (Wiley, 1990)
- "Biochemical Engineering" S. Aiba, A.E. Humphrey, N.F. Millis (Academic Press, 1973)
- "Biochemical Engineering Fundamentals" J.E. Balley, D.F.G. Ollis (McGraw-Hill, 1986)
- "Electrochemical Engineering Principles" G. Prentice (Ed. Prentice Hall, 1991)
- "Nuclear Reactor Engineering: Reactor Design Basics" S. Glasstone, A. Sesonske (Ed. Springer Science, 2013)

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 en 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, tant si la docència és presencial a l'aula com si no ho és.

Metodologia docent

En 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 matriculats 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 conegudes 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 seua adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en les quals es desenvoluparà la docència de l'assignatura.

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

Avaluació

Es manté el sistema d'avaluació descrit en la Guia Docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluable així com la seua contribució a la qualificació final de l'assignatura. Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte 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 s'estableix en aquesta guia.



Bibliografia

Es manté la bibliografia recomanada en la Guia Docent perquè part d'ella és accessible i es complementa amb apunts, diapositives i problemes pujats a Aula Virtual com a material de l'assignatura.

