

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

Codi	34760
Nom	Enginyeria de la reacció química I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1401 - Grau Eng.Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1401 - Grau Eng.Química	16 - Enginyeria de la Reacció Química	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CHAFER ORTEGA, AMPARO	245 - Enginyeria Química
SAN VALERO TORNERO, PAU	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura Enginyeria de la Reacció Química I forma part de la matèria del mateix nom, l'objectiu general de la qual és que els estudiants guanyen coneixements de cinètica de les reaccions químiques, que, combinats amb els principis bàsics de l'enginyeria química, pugen aplicar-los al disseny i operació dels reactors de la indústria química i biotecnològica. És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el segon quadrimestre del segon curs de la titulació de Grau en Enginyeria Química. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén donar una visió general de l'Enginyeria de la Reacció Química i proporcionar als estudiants els coneixements necessaris dels fonaments dels processos de reacció química, introduint les ferramentes necessàries per a l'anàlisi i disseny dels reactors químics. Aquestes ferramentes seran la combinació dels balanços amb les equacions de velocitat. D'aquesta manera, s'establiran les bases imprescindibles perquè l'estudiant pugui aplicar amb èxit aquests coneixements. Es tracta d'una assignatura amb un gran component pràctic en què, una vegada introduïts els conceptes es resoldran una sèrie de problemes. En una altra assignatura es duran a terme una selecció de pràctiques de laboratori.



Els continguts de la assignatura són: Cinètica de la reacció química. Reactors ideals. Equacions bàsiques de disseny. Disseny de reactors ideals. Reactors bioquímics, de polimerització, de membrana. Fonaments d'Enginyeria Bioquímica.

Les classes de teoria s'impartiran en valencià i les classes pràctiques segons consta en la fitxa de l'assignatura disponible en la web del grau.

CONEXIMENTS 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

Càlcul diferencial i integral, sistemes de equacions (algebraiques i diferencials), càlcul numèric, optimització, estadística, sistemes de coordenades.

Estequiometria, cinètica.

Equilibri i calor de reacció, transmissió de calor.

Canvi d'unitats, balanços de matèria, energia i quantitat de moviment, transferència de calor i matèria, mecànica de fluids.

Economia: nocions bàsiques.

Informàtica: programes bàsics, programes dirigits a resoldre sistemes de equacions (Polymath, MATLAB, etc).

COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

1401 - Grau Eng. Química

- G3 - Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els dote de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de tasques i altres treballs anàlegs.
- G6 - Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.
- G10 - Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.



- G11 - Coneixement, comprensió i capacitat per a aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'enginyer tècnic industrial.
- TE1 - Coneixements sobre balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, disseny de reactors, i valorització i transformació de matèries primeres i recursos energètics.
- TE2 - Capacitat per a l'anàlisi, disseny, simulació i optimització de processos i productes.

RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

Resultats de l'aprenentatge

- Conèixer i comprendre els fonaments de la cinètica química aplicada. (G3,TE1)
- Aplicar els principis de conservació de la matèria i l'energia a sistemes amb reacció química. (G4, TE1, TE2)
- Aplicar els principis de la termodinàmica i cinètica als sistemes amb reacció química. (G4)
- Conèixer els tipus, característiques i models matemàtics que descriuen els reactors ideals. (G3)
- Analitzar el funcionament i dimensionar reactors ideals isoterms. (G3,G5,G6)
- Seleccionar el tipus i nombre de reactors per a aconseguir una determinada conversió. (G4)
- Conèixer i comprendre els factors químics, físics i biològics que controlen els bioprocessos. (G3,G4,G5,G6)
- Conèixer com operar i dimensionar un procés biològic. (G3,G4,G5,G6)
- Conèixer les especificitats i aplicacions de diversos tipus de reactors industrials: catalítics, bioquímics, de polimerització, de membrana (G5)
- Conèixer i aplicar els principis de seguretat en els reactors químics (G6,G11)
- Preparar i redactar informes escrits. (G5,G10)
- Realitzar dissenys de forma individual i en grup. (G4)

L'alumne al final del curs ha de ser capaç de:

- Conèixer els fenòmens implicats en les reaccions químiques. Conèixer la nomenclatura i la terminologia bàsica.
- Calcular els canvis de composició que hi succeeixen i la seva repercussió sobre la velocitat de reacció.
- Conèixer els paràmetres que influeixen sobre la velocitat de reacció i la forma d'aquesta influència.
- Combinar els aspectes de la cinètica de la reacció amb els que caracteritzen el comportament del reactor (continu, discontinu, etc.).
- Aplicar els balanços de matèria i energia necessaris per al disseny i anàlisi dels reactors ideals. S'inclouen els casos de densitat variable i reaccions múltiples, així com els reactors de membrana i els reactors bioquímics.
- Aplicar aquests coneixements al disseny dels reactors i a la predicció del seu funcionament.
- Entendre el funcionament dels diferents reactors químics i ser capaçs de fer recomanacions per a diferents casos particulars.
- Entendre les característiques especials de reactors com els de polimerització.



- Aplicar els procediments de càlcul d'una manera raonada, justificant els resultats obtinguts.
- Reconèixer els diferents tipus d'informació que apareixen en un text relacionat amb reaccions i reactors químics.
- Recollir la informació necessària per a plantejar i resoldre un problema relacionat amb el disseny i/o anàlisi d'un reactor.
- Manejar aquesta informació amb criteri.
- Identificar i explicar el significat físic de cada un dels termes de les equacions dels balanços.
- Descriure les equacions de la cinètica de les reaccions químiques i de transferència de calor.
- Explicar les característiques diferenciadores dels diferents reactors ideals.

A més a més, durant el curs es promourà l'adquisició per part de l'alumne d'altres habilitats socials i tècniques com ara:

- Extraure informació a partir de l'enunciat d'un problema.
- Interpretar i plasmar en forma de variables les dades d'un problema.
- Interpretar correctament altres dades, definicions i relacions del procés i plasmar-los en forma d'equacions.
- Plantejar les condicions de contorn adequades per a la integració i resolució dels problemes.
- Resoldre el problema aplicant les ferramentes matemàtiques adequades.
- Interpretar i raonar els resultats d'un problema.
- Interpretar resultats experimentals i elaborar informes.
- Organitzar els càlculs de forma sistemàtica
- Fer els càlculs amb precisió i de manera fonamentada.
- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat de treballar de manera individual i en grup
- Capacitat per a distribuir el temps entre les tasques de manera efectiva.
- Capacitat per argumentar amb criteris lògics i raonats.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ I CONCEPTES GENERALS

La Enginyeria dels reactors químics en la Enginyeria Química. La Enginyeria dels reactors químics en la indústria. Exemples

2. FENOMENOLOGIA DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

Estequiometria. Esquemes de reacció única, global, múltiple. Messura de la composició. Sistema estàtic/dinàmic. Reaccions úniques/múltiples. Reaccions elementals/no elementals. Mesures avanç de la reacció, selectivitat, etc. Equilibri químic. Cinètica química.



3. REACTORS IDEALS. COMPORTAMENT ISOTERM.

Introducció al disseny de reactors químics. El Reactor continu de tanc agitat (RCTA). El Reactor discontinu de tanc agitat (RDTA). El Reactor continu tubular o de flux de pistó (RFP). Reactors semicontinus. Sistemes dintercanvi de calor per a comportament isoterm.

4. SELECCIÓ I EXTENSIÓ DE REACTORS

Combinació de reactors en sèrie: procediments gràfics i analítics de disseny. Reactor de flux de pistó amb recirculació. Selecció de la millor alternativa de disseny: reactor únic, en serie o combinació de reactors.

5. REACCIONS MÚLTIPLES.

Anàlisi qualitatiu i quantitatiu de diferents sistemes. Optimizació. Reactors de Polimerització.

6. REACTORS BIOQUÍMICS.

Introducció a l'enginyeria bioquímica. Cinètica enzimàtica i microbiana. Disseny de reactors bioquímics.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula	35,00	100
Classes de teoria	25,00	100
Estudi i treball autònom	20,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	30,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	5,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

1.- Classes a l'aula. (G3,G4,G5,G6,G10,G11,TE1,TE2)

Aquestes classes seran de teoria o de problemes segons les necessitats de cada moment. D'aquesta manera, primer es presenta la teoria i després les aplicacions pràctiques. El model utilitzat serà el següent: la teoria serà exposada de manera breu pel professor, en el que seria classe magistral.



Les classes pràctiques de problemes es desenvoluparan seguint dos models. En algunes de les classes serà el professor el que resolga una sèrie de problemes tipus perquè els estudiants aprenguen a identificar els elements essencials del plantejament i resolució del problema. En altres classes de problemes se seguirà un model més participatiu tipus seminari, seran els estudiants, individualment o distribuïts en grups (aprenentatge cooperatiu), els que hauran de resoldre problemes baix la supervisió del professor. Una vegada conclòs el treball, els problemes seran arreplegats, analitzats i corregits pel professor o pels propis estudiants.

2.- Seminaris. (G3,G4,G5,G6,G10,G11,TE1,TE2)

Resolució de problemes en grup utilitzant ferramentes informàtiques.

AVALUACIÓ

La nota final tindrà dues contribucions, la primera (70 %) correspondrà a la nota de l'examen (G3, G4, G5, G6, G10, G11, TE1, TE2), la segona (30 %) (G3, G4, G5, G6, G10, G11, TE1, TE2) estarà relacionada amb la avaluació continua consistent amb la realització d'activitats a l'aula al llarg del curs (20 %) i amb la resolució de questionaris al aula virtual durant el curs (10 %). En cas de que la avaluació continua perjudique a la qualificació del estudiant, se li valorarà sols amb la qualificació del examen.

L'examen constarà de teoria (qüestions) i problemes. Per a la teoria es podrà disposar d'un formulari (un full), i per als problemes de llibres, apunts, etc., pero no podrà disposar de problemes resoltos.

Per a aprovar la matèria s'han d'aconseguir 4.0 punts com a mínim a l'examen i 5.0 en la nota final.

L'única activitat recuperable és l'examen, a la segona convocatòria.

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

REFERÈNCIES

Bàsiques

- BERNA. A., CHÁFER, A. i ROSSELLÓ, C. Enginyeria dels Reactors Químics. Problemes i qüestions. Universitat de València. 2009. ebook en UV
- ESCARDINO, A. i BERNA. A. Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics. Universitat de València, 2003. ebook en UV
- FOGLER, H. S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 3rd ed., Prentice Hall. New Jersey, 1999. Hi ha una edició en castellà: Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas Prentice Hall, México 2001.



Complementàries

- CUTLIP, M.B. i SHACHAM, M. Problem solving in Chemical Engineering with numerical methods Prentice Hall 1999.
- LEVENSPIEL, O. "The Chemical Reactor Omnibook". Ed. Oregon State University. 1993. Traduït per Editorial Reverté. Barcelona. 1986
- SANTAMARÍA, J.M.; HERGUIDO, J.; MENÉNDEZ, M.Á. i MONZÓN, A. Ingeniería de reactores, Síntesis, Madrid 1999.