

Reactors, Instrumentació i Control

Codi: 103226

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments	OB	2	2

Professor/a de contacte

Nom: Julio Octavio Pérez Cañestro

Correu electrònic: Julio.Perez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és altament recomanable que l'estudiant hagi cursat les assignatures de Fonaments de Processos (segon curs, 1r semestre), i de Química II (primer curs, 2n semestre) i sigui capaç:

1. D'utilitzar i aplicar correctament les eines matemàtiques necessàries per a l'anàlisi de processos.
2. D'aplicar l'estequiometria per realitzar càlculs en reaccions químiques.
3. D'identificar, analitzar i resoldre balanços de matèria i energia en estat estacionari i no estacionari, sense reacció química en processos simples de la indústria alimentària.

Objectius

L'assignatura Reactors, instrumentació i control en la titulació.

Aquesta és una assignatura de segon curs, de caràcter obligatori, que inicia als estudiants en els sistemes en els que tenen lloc reaccions, el concepte i tipus de reactors ideals i les principals desviacions d'aquesta idealitat. En aquest sentit, es partirà de la base que l'alumne ha cursat l'assignatura *Fonaments de Processos*, i per tant coneix els balanços de matèria i energia i els sap aplicar en sistemes sense reacció.

D'altra banda, qualsevol equip o procés, sigui a nivell industrial o de laboratori o fins i tot casolà requereix un seguiment de la seva operació i un control d'aquesta. Per tant, s'introduirà a l'alumne en les bases del control i de la instrumentació necessària per dur-lo a terme i per fer el seguiment d'un equip, instal·lació o procés. Es donarà importància també a les conseqüències ambientals i econòmiques de l'elecció del reactor adequat i del sistema de control més adient.

Els objectius formatius de l'assignatura són:

1. Aplicar els principis de l'enginyeria química a l'estudi de reactors ideals i establir les principals desviacions de la idealitat.
2. Determinar la necessitat d'un sistema de control, identificar les variables a controlar i reconèixer i diferenciar els instruments necessaris per dur a terme aquest control.
3. Conèixer les conseqüències ambientals i econòmiques derivades de l'elecció d'un reactor i d'un sistema de control.

Competències

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Aplicar els principis de la biologia i de l'enginyeria química per descriure, analitzar, controlar i optimitzar els processos de transformació i conservació dels aliments.
- Demostrar sensibilitat en temes mediambientals, sanitaris i socials.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
2. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
3. Avaluar el comportament dels reactors segons el mode d'operació.
4. Demostrar sensibilitat en temes mediambientals, sanitaris i socials.
5. Descriure les característiques i la utilitat dels diferents sistemes de control dels processos.
6. Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
7. Seleccionar l'instrument de mesura industrial adequat per a cada aplicació.

Continguts

1. INTRODUCCIÓ

Tema 1. Introducció: operacions i processos a la indústria alimentària

Utilització de reactors en l'indústria alimentària. Importància del sistema de seguiment i control.

2. BALANÇOS DE MATÈRIA EN SISTEMES AMB REACCIÓ

Tema 2. Sistemes amb reacció (I): estequiometria, velocitat de reacció i balanços

Estequiometria. Formes d'expressar la variació de la quantitat de les diferents espècies que participen a la reacció. Reactiu limitant, reactiu en excés. Aplicació de balanços de matèria en sistemes amb reacció. Calor de reacció i equilibri. Velocitat i cinètica de reacció.

Tema 3. Sistemes amb reacció (II): reactors

Classificació dels reactors. Reactors ideals. Combinació de reactors ideals. Reactors reals. Reactors heterogenis.

3. CONTROL I INSTRUMENTACIÓ

Tema 4. Introducció al control de processos

Objectius del control. Control automàtic i control manual. Conceptes i definicions.

Tema 5. Control Feedback. Modelització i dinàmica de processos

Control feedback. Dinàmica de processos. Modelització i simulació de processos.

Tema 6. Elements físics d'un sistema de control. Instrumentació

Sensors: classificació, paràmetres característics, especificacions. Controladors: tipus de controladors, selecció del tipus de controlador. Actuadors: vàlvules de control. Control avançat: feedforward, feedback-feedforward, control en cascada.

Metodologia

El desenvolupament del curs és eminentment pràctic i es basa en les següents activitats:

1) Classes teòriques.

L'alumne adquireix els coneixements propis de l'assignatura assistint a les classes magistrals i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. A més a més, es treballarà amb exemples per reforçar els coneixements i es promourà la participació dels estudiants en la seva resolució dins les classes de teoria.

2) Tallers de problemes

S'apliquen els coneixements adquirits a les classes teòriques a la resolució de problemes i/o casos pràctics. En els tallers de problemes ha d'existir una forta interacció entre alumnes i professor per tal completar i aprofundir en la comprensió dels conceptes introduïts a les classes teòriques. Els alumnes treballaran individualment o en grup en funció del tipus de problema o cas a resoldre.

3) Seminaris

Seràn una eina addicional per al repàs i consolidació de la feina feta a les classes de teoria i a les de problemes. Serviran per resoldre dubtes sorgits en el desenvolupament de l'assignatura i també en la realització de les proves d'avaluació.

4) Estudi autònom i col·laboratiu, resolució de problemes i casos i cerca d'informació

Són activitats autònomes que serviran a l'estudiant per consolidar els coneixements adquirits a les activitats presencials i desenvolupar les competències corresponents. La resolució autònoma de problemes i casos serà la base de l'aprenentatge i que s'anima a formar grups de treball per tal d'aprendre col·laborativament en petit grup. Es requerirà també que s'ampliï l'informació proporcionada pel professor en algun tema i es treballi per estructurar aquesta informació i resumir-la en una presentació.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	30	1,2	3, 4, 5, 6, 7
Seminaris	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tallers de problemes	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom i col·laboratiu	30	1,2	1, 3, 5, 6, 7
Resolució de problemes i casos	50	2	1, 2, 3, 5, 6, 7

Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

a) Un control de cada part de l'assignatura (individual):

Control 1: Temes 1, 2 i 3 (Bloc Introducció més Balanços de matèria en sistemes amb reacció): 40% de la nota final

Control 2: Temes 4, 5 i 6 (Bloc Control i Instrumentació): 30% de la nota final

b) Activitats individuals i/o col·laboratives realitzades dins i fora de l'aula: 30% en la nota final.

Es considerarà que un estudiant ha suspès l'assignatura, si l'alumne no es presenta a algun dels dos controls, independentment de si ha fet les activitats individuals i/o col·laboratives. La nota obtinguda serà la que resulti d'aplicar els pesos corresponents a les notes de les activitats realitzades.

Es considerarà que un estudiant no és avaluable si ha participat en activitats d'avaluació que representen 15% de la nota final.

Per aprovar l'assignatura és indispensable un mínim de 5 punts (sobre 10) en la mitjana dels controls i de les activitats individuals i col·laboratives, segons la ponderació establerta anteriorment.

Hi haurà un **examen de recuperació** que inclourà els dos controls. En cas d'anar a examen de recuperació, l'estudiant s'examinarà de la part corresponent als controls la nota dels quals estigui per sota de 5.

Les activitats individuals i col·laboratives no es poden recuperar, només poden pujar la nota dels exàmens. En cas de que la mitjana fent servir les activitats individuals i/o col·laboratives perjudiquin la nota final, aquestes no estindran en compte.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats individuals i col·laboratives (dins i fora de l'aula)	30%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Control 1	40%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 6, 7
Control 2	30%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 6, 7
Prova de repesca	variable, en funció dels controls a recuperar	4	0,16	1, 2, 3, 5, 6, 7

Bibliografia

• José Aguado (1999) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol I: Conceptos básicos

Ed. Síntesis, Madrid

• Francisco Rodríguez (2002) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol II: Operaciones de procesamiento de alimentos Ed. Síntesis, Madrid

• Francisco Rodríguez (2002) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol III: Oper. de conservación de alimentos Ed. Síntesis, Madrid

• Singh, R. P., Heldman, D. R. (2009) "Introduction to food engineering" 4ta edició. Academic Press (Elsevier), London.

• Kurz, M. (ed.) (2007) "Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery" William Andrew Inc., New York (recurs electrònic Biblioteques UAB:

http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1895

• Berk, Z. (ed.) (2009) "Food process engineering and technology", Elsevier Inc., Amsterdam (recurs electrònic Biblioteques UAB: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123736604>

• Valentas, K.J., Rotstein, E., Singh R.P. (eds.) (1997) "Handbook of Food Engineering Practice" CRC Press, New York.

- Fogler, H.S. (2008) "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas" 4ta edició. Pearson Educación, Mexic D.F.
- Escardino, A., Berna, A. (2003) "Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics" Universitat de València.
- Ollero de Castro, P., Fernández Camacho, E. (1997) "Control e instrumentación de procesos químicos" Editorial Síntesis, Madrid.
- Stephanopoulos, G. (1984) "Chemical process control: an introduction to theory and practice" Prentice-Hall International.
- Richardson, J.F., Peacock, D.G. (Eds) (1994) "Chemical Engineering : Chemical and Biochemical Reactors and ProcessControl" Pergamon, Oxford.
- Perry R.H. (1984) "Perry's Chemical Engineering Handbook". 6th ed. McGraw-Hill. New York
- Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia "Fichas Medclean"
<http://www.cprac.org/es/descargas/documentos/fichas-medclean>.