

Reactors, Instrumentació i Control**2015/2016**

Codi: 103226

Crèdits: 6

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

Professor de contacte

Nom: Adriana Artola Casacuberta

Correu electrònic: Adriana.Artola@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

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, cooperatives i 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 o no les activitats cooperatives i/o col·laboratives. La nota obtinguda serà la que resulti d'aplicar els pesos corresponents a les notes de les activitats realitzades.

Es qualificarà com no avaluable a aquell estudiant que no es presenti a cap dels dos controls ni a les activitats individuals i col·laboratives.

Per aprovar l'assignatura és indispensable:

- a) Un mínim de 4 punts (sobre 10) en cadascun dels dos controls.
- b) Un mínim de 4 punts (sobre 10) en les activitats.
- c) 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. L'estudiant podrà anar a l'examen de recuperació:

- si no assoleix el mínim de 4 punts sobre 10 en algun o tots dos controls sempre i quan la nota quedi per sota de 3 en **un i només en un** dels controls.

- si, tot i assolir 4 punts sobre 10 en els controls, la mitjana d'activitats d'avaluació no arriba als 5 punts sobre 10.

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.

L'estudiant quedarà suspès si obté una nota menor a 3 en els dos controls.

Les activitats cooperatives i col·laboratives no es poden recuperar, per tant l'estudiant quedarà suspès si la nota mitjana d'aquests activitats queda per sota del mínim de 4.

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, 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 procesado 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" 4rta 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" 4rta edició. Pearson Educación, Mexic D.F.
- Escardino, A., Berna, A. (2003) "Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics" Universitat de València.
- 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>.