



GUIA DOCENT

# FONAMENTS D'ENGINYERIA D'ALIMENTS

Coordinació: IBARZ MARTINEZ, RAQUEL

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	FONAMENTS D'ENGINYERIA D'ALIMENTS			
<b>Codi</b>	102235			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciència i Tecnologia dels Aliments	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.4	1.4	4.2
	<b>Nombre de grups</b>	3	2	1
<b>Coordinació</b>	IBARZ MARTINEZ, RAQUEL			
<b>Departament/s</b>	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllac</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català Castellà			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
IBARZ MARTINEZ, RAQUEL	raquel.ibarz@udl.cat	8,2	Posar-se en contacte per correu electrònic amb la professora de l'assignatura per a concretar dia i hora de la tutoria

## Informació complementària de l'assignatura

Qualsevol indústria agroalimentària en que es desenvolupi un determinat procés d'elaboració consta d'un conjunt d'etapes, cada una d'aquestes etapes rep el nom d'operació unitària o bàsica. En l'estudi sistemàtic de les diverses operacions bàsiques, és necessari realitzar un plantejament del model matemàtic mitjançant l'aplicació de balanços. Això comporta l'obtenció d'un sistema d'equacions, que en estat no estacionari inclou equacions diferencials. En la resolució del model matemàtic plantejat és necessari que es posseeixi els coneixements matemàtics suficients per resoldre aquests tipus d'equacions. A més, són necessaris coneixements adequats de química, física i enginyeria en general.

### Recomanacions

Seria convenient que el alumnes tinguin superades les assignatures de matemàtiques i termodinàmiques.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant que superi l'assignatura ha de:

1. Conèixer les diferents operacions unitàries de la indústria alimentària, i saber plantejar y resoldre el model matemàtic d'aquestes operacions.
2. Saber resoldre problemes d'impulsió de fluids alimentaris per conduccions.
3. Conèixer els fonaments de la transmissió de calor i saber-los aplicar al càlcul d'evaporació i bescanvi de calor, en general
4. Conèixer el càlcul i disseny dels diferents tipus d'assecament de productes alimentaris
5. Concebre, calcular, dissenyar, fer construir i fer funcionar les diferents operacions unitàries de la indústria alimentària.

## Competències

### Competències generals

- CG1. Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la cerca de solucions.
- CG2. Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-los numèricament.
- CG3. Seleccionar i manejar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.
- CG4. Treballar sol i en equip multidisciplinari.
- CG5. Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada.
- CG6. Discutir i argumentar en fòrums diversos.
- CG10. Tenir un esperit crític i innovador.

### Competències bàsiques

- CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements a partir de la base de l'educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi
- CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat
- CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

### Competències específiques

- CE1. Seleccionar i aplicar els fonaments físics i matemàtics necessaris per al desenvolupament d'altres disciplines i de les activitats pròpies de la professió.
- CE4. Seleccionar i aplicar els conceptes bàsics del mètode estadístic, sent capaç d'analitzar estadísticament els resultats d'estudis i interpretar-los críticament.
- CE5. Aplicar els processos bàsics d'un laboratori i utilitzar equips, manejar reactius, complir condicions de seguretat i elaborar informes.
- CE6. Plantejar i resoldre problemes aplicant correctament els conceptes adquirits a situacions concretes.
- CE21. Discutir el fonament i aplicar les operacions bàsiques als processos de fabricació d'aliments.
- CE22. Reconèixer els equips de processament d'aliments i saber utilitzar-los.
- CE33. Estimar les capacitats d'equips per a les línies de producció i les necessitats de sistemes auxiliars.

### Competències transversals

CT1. Presentar correctament informació de manera oral i escrita

CT3. Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport per al desenvolupament de la seva activitat professional

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**Tema 1.-** Introducció a les Operacions Bàsiques. Conceptes fonamentals. Procés o procediment. Diagrames de flux. Règim estacionari i no estacionari. Les Operacions Bàsiques. Classificació. Plantejament matemàtic dels problemes.

**Tema 2.-** Balanços macroscòpics. Introducció. Balanç de matèria. Balanç d'energia.

**Tema 3.-** Transport d'aliments fluids per conduccions. Introducció. Règims de circulació. Mòdul de Reynolds. Balanç d'energia mecànica. Equació de Bernoulli. Pèrdues d'energia mecànica. Factors de fricció. Impulsió de fluids per conduccions.

**Tema 4.-** Fonaments de la transmissió de calor. Mecanismes de la transmissió de calor. Equacions fonamentals en la conducció de calor. Transmissió de calor per convecció. Transmissió de calor per radiació.

**Tema 5.-** Transmissió de calor per conducció. Equació fonamental. Conducció de calor en règim estacionari. Conducció de calor en estat no estacionari.

**Tema 6.-** Congelació. Introducció. Temperatura de congelació. Temps de congelació. Disseny de sistemes de congelació.

**Tema 7.-** Bescanviadors de calor. Introducció. Bescanviadors de calor de tubs concèntrics. Bescanviadors de calor de carcassa y tubs. Bescanviadors de calor de plaques. Bescanviadors de calor de superfície rascada. Dipòsits agitats encamisats i amb serpentins.

**Tema 8.-** Evaporació. Introducció. Característiques d'un evaporador. Transmissió de calor als evaporadors. Evaporador de simple efecte. Mètodes d'aprofitament del vapor després: Recompresió de vapor i efecte múltiple. Evaporadors de múltiple efecte.

**Tema 9.-** Deshidratació. Introducció. Interacció aire-aigua. Mescla de dues corrents d'aire. Balanços de matèria i calor en assecadors ideals. Mecanismes de deshidratació. Assecadors per aire calent.

### Activitats pràctiques

- 1.- Balanç macroscòpic de matèria.
- 2.- Balanç macroscòpic d'energia.

## Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació		Temps total/ECTS
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	20	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	20	2		42/1.68
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	30	Aprendre a resoldre problemes i casos	50	6		81/3.64
<b>Seminari</b>	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discutir				
<b>Laboratori</b>	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	5	Estudiar i realitzar Examen	10	2		11/0.44
<b>Aula d'informàtica</b>	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria				
<b>Pràctiques de camp</b>	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria				
<b>Visites</b>	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria				
<b>Activitats dirigides</b>	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.				16/0.64
<b>Altres</b>								
<b>Totals</b>			60		80	10		150/6

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

La docència de l'assignatura es distribueix en 42 hores (4,2 ECTS) de classes presencials magistrals participatives, on els alumnes disposin prèviament de la documentació. Les classes de problemes s'impartiran a l'aula assignada per la direcció d'estudis del centre i suposen 14 hores (1,4 ECTS). Les pràctiques de laboratori s'impartiran en el laboratori de pràctiques de l'edifici 2 en 4 hores (0.4 ECTS) i versarà sobre balanços macroscòpics de matèria i energia.

## Sistema d'avaluació

### Avaluació contínua:

Bloc	Activitat	Descripció	%	Data	Rec
1	Examen Parcial 1	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura. Resolució de problemes	42,5	Data oficial web	SI
2	Examen Parcial 2	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura. Resolució de problemes	42,5	Data oficial web	SI
3	Informe de pràctiques	Informe de la pràctica de BM Informe de la pràctica de BE <b>Nota mínima = 5</b>	15	2 setmanes després de la realització de l'última pràctica de laboratori	SI

L'assistència a les dues sessions de pràctiques SON OBLIGATÒRIES en les dates fixades al calendari oficial web.

### Recuperació:

Bloc	Activitat	Descripció	%	Data	Rec
1	Examen final	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura. Resolució de problemes	85	Data oficial web	SI
2					
3	Informe de pràctiques	Informe de la pràctica de BM Informe de la pràctica de BE <b>Nota mínima = 5</b>	15	1 Setmana Després Examen Final	SI

### Avaluació alternativa (substitueix l'avaluació contínua):

Bloc	Activitat	Descripció	%	Data	Rec
1	Examen dels dos parcials	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura. Resolució de problemes	85	Data oficial web Examen Parcial 2	SI
2					
3	Informe de pràctiques	Informe de la pràctica de BM Informe de la pràctica de BE <b>Nota mínima = 5</b>	15	1 Setmana Després Examen Parcial 2	SI

L'assistència a les dues sessions de pràctiques SON OBLIGATÒRIES en les dates fixades al calendari oficial web

Els blocs que tenen opció de recuperació segueixen el mateix criteri de la dispositiva anterior.

### Observacions

Per superar l'assignatura és obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques de laboratori i el lliurament de l'informe en format paper.

Per a fer la nota mitjana, l'alumne haurà d'haver obtingut una nota igual o superior a 4.0 punts sobre 10 en totes i cadascuna de les activitats dels blocs 1 i 2.

La nota mitjana dels exàmens parcials ha de ser igual o superior a 5,0 punts sobre 10.

A efecte de la qualificació final, per a superar l'assignatura, la nota mitjana final dels exàmens parcials haurà de ser igual o superior a 5,0 punts sobre 10. Aquesta puntuació final dels exàmens parcials representa el 85% de la nota final i la puntuació de l'informe de pràctiques de laboratori el 15% restant.

Si en alguna de les activitats avaluades la nota és inferior a 4,0 punts sobre 10, la nota màxima de l'assignatura serà de 4,0 punts.

**Actitud a seguir davant d'una infracció voluntària o accidental a les normes de realització de l'examen:** La infracció voluntària o accidental de les normes de realització de l'examen impedeix la valoració del mateix. Per tant, l'infractor/a suspèn l'assignatura sense opció a recuperació amb un "0". Si es confirma intencionalitat en l'engany, es considerarà falta ètica molt greu, i es posarà en coneixement de la Inspecció de Serveis per prendre les mesures disciplinàries que aquesta consideri oportunes.

**L'alumne té dret a realitzar una avaluació alternativa a l'avaluació continuada sempre que segueixi la normativa referent a aquest procés avaluatiu.**

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- IBARZ, A. y BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. (2005). *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos*. Mundiprensa, Madrid
- IBARZ,A.; IBARZ,R. y GARVÍN, A. 2022. Cálculos y Diseño en la Ingeniería de los Alimentos. Volumen I. Fundamentos, Mecánica de Fluidos y Complementos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- IBARZ,A.; IBARZ,R. y GARVÍN, A. 2023. Cálculos y Diseño en la Ingeniería de los Alimentos. Volumen II. Transmisión de calor. Ed. Acribia. Zaragoza.
- IBARZ,A.; IBARZ,R. y GARVÍN, A. 2023. Cálculos y Diseño en la Ingeniería de los Alimentos. Volumen III. Transferencia de Materia y simultánea de Materia-Calor. Ed. Acribia. Zaragoza.
- IBARZ, A. y BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. (2014). *Introduction to Food Process Engineering*. CRC Press, Boca Ratón
- IBARZ, A., BARBOSA-CÁNOVAS, G.V., S. GARZA y V. GIMENO (2000). *Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria*. Ed. Acribia, Zaragoza.
- CHARM, S.E. (1978). *The Fundamentals of Food Engineering*. Ed. AVI. Wesport ,CO
- HELDMAN, D.R. y LUND, D.B. (1992). *Handbook of Food Engineering*. Ed. Marcel Dekker. New York
- SINGH, R.P. y HELDMAN, D.R. (1984). *Introduction to Food Engineering*. Academic Press, San Diego. Versión en castellano de Ed. Acribia, Zaragoza

### Bibliografia complementària

- COSTA, J.; CERVERA, S.; CUNILL, F.; ESPLUGAS, S.; MANS, C. y MATA, J. (1984). *Curso de Química Técnica*. Ed. Reverté. Barcelona
- GEANKOPLIS, C.J. (1983). *Transport Processes and Unit Operations*, Allyn and Bacon, Boston. Versión en castellano Ed. C.E.C.S.A., México (1992)
- LEVENSPIEL, O. (1993). *Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor*. Ed. Reverté. Barcelona.
- McCABE, W.L., SMITH, J.C y HARRIOT, P. (1991). *Unit Operation of Chemical Engineering*. McGraw-Hill, New York. Versión en castellano por Ed. McGraw-Hill, Nueva York.
- OCON, J. y TOJO, G. (1968). *Problemas de Ingeniería Química*. Ed. Aguilar. Madrid.