



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**OPERACIONS BÀSIQUES DE
PROCESSOS QUÍMICS**

Coordinació: GARVIN ARNES, ALFONSO

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	OPERACIONS BÀSIQUES DE PROCESSOS QUÍMICS			
Codi	14523			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial	1	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA		TEORIA
	Nombre de crèdits	3		3
	Nombre de grups	1		1
Coordinació	GARVIN ARNES, ALFONSO			
Departament/s	TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Treball a classe: 60 Treball autònom: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català: 80 % Castellà: 20 %			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARVIN ARNES, ALFONSO	alfonso.garvin@udl.cat	6	

Informació complementària de l'assignatura

Una operació bàsica és cada una de les etapes en què es compon qualsevol procés industrial (químic o no).

L'assignatura estudia les operacions bàsiques més usuals e importants dels processos químics. Per tant, és una assignatura d'Enginyeria de Processos enfocada específicament en l'àmbit de la Química. Tots els conceptes estudiats poden ser utilitzats en qualsevol procés industrial, ja sigui alimentari, biotecnològic, farmacèutic, etc.

Les operacions bàsiques que s'estudien són:

- Interacció aire-aigua. Humidificació, deshumidificació d'aire.
- Assecat
- Disseny de reactors
- Destil·lació

Prerequisits: Per seguir adequadament aquesta assignatura, són necessaris coneixements previs en química i matemàtiques.

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'objectiu general d'aquesta assignatura és conèixer la classificació de totes les operacions bàsiques, així com els fonaments físico-químics i els seus models matemàtics per a les operacions bàsiques més importants utilitzades a la indústria química.

1. Conèixer el criteri de classificació de totes les operacions bàsiques en funció de la propietat transferida: matèria, energia, matèria-energia, quantitat de moviment i operacions bàsiques complementàries.
2. Conèixer el funcionament de les següents operacions bàsiques:
 1. Interacció aire-aigua. Humidificació, deshumidificació d'aire.
 2. Assecat
 3. Disseny de reactors
 4. Destil·lació
3. Conèixer (per a cada operació bàsica) els conceptes necessaris per a entendre-la.
4. Conèixer (per a cada operació bàsica) les magnituds, nomenclatura i unitats més habitualment utilitzades.
5. Saber obtenir i manipular (per a cada operació bàsica) els models matemàtics dels diferents modes d'operació.
6. Saber utilitzar (per a cada operació bàsica) els models matemàtics per resoldre problemes numèrics relacionats amb el disseny i operació dels equips necessaris.

Competències

Competències **Bàsiques**:

- **CG6.** Tenir coneixements adequats dels aspectes científics i tecnològics de: mètodes matemàtics, analítics i numèrics en l'enginyeria, enginyeria elèctrica, enginyeria energètica, enginyeria química, enginyeria

mecànica, mecànica de mitjans continus, electrònica industrial, automàtica, fabricació, materials, mètodes quantitatius de gestió, informàtica industrial, urbanisme, infraestructures, etc.

- **CB3.** Ser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- **CG7.** Projectar, calcular i dissenyar productes, processos, instal·lacions i plantes.
- **CG9.** Realitzar recerca, desenvolupament i innovació en productes, processos i mètodes.

Competències Generals EPS:

- **CG2.** Capacitat de considerar el context socioeconòmic així com els criteris de sostenibilitat en les solucions d'enginyeria.

Competències Específiques segons Ordre CIN/311/2009, de 9 de febrer:

- **CE4.** Capacitat per a l'anàlisi i disseny de processos químics.
- **CE7.** Capacitat per dissenyar sistemes electrònics i d'instrumentació industrial.

Competències **Transversals** UdL:

- **CT1.** Tenir una correcta expressió oral i escrita.

Continguts fonamentals de l'assignatura

0.- Introducció. Classificació d'operacions bàsiques.

1. Interacció aire-aigua.

1. Definició de paràmetres
2. Diagrames psicromètrics
3. Sistema d'equacions amb incògnites per obtenir tots els paràmetres d'un aire
4. Humidificació, deshumidificació d'un aire
5. Escalfament, refrigeració d'un aire

2. Assecat

1. Introducció
2. Balanços de matèria i energia
3. Mecanismes d'assecat
 1. Període de velocitat d'assecat constant
 2. Període de velocitat d'assecat decreixent
4. Velocitat d'assecat i temps necessari:
 1. Assecat de partícules
 2. Assecat de sòlids granulars

3. Disseny de reactors

1. Introducció. Reaccions químiques. Cinètica química.
2. Reactor intermitent
3. Reactor flux en pistó
4. Reactor tanc agitat
5. Reactor real

4. Destil·lació

1. Introducció
2. Equilibri líquid-vapor
 1. Pressions parcials. Lleis de Dalton, Raoult i Henry
 2. Volatilitat relativa
3. Destil·lació de dissolucions binàries
 1. Destil·lació simple
 2. Destil·lació súbita
4. Rectificació contínua de dissolucions binàries
 1. Número de plats
 2. Relació de reflux

3. Alimentacions múltiples i extraccions laterals
4. Eficàcia de plats

Eixos metodològics de l'assignatura

- Classes magistrals: A les classes magistrals s'exposen els continguts de l'assignatura de forma oral per part del professor sense la participació activa de l'alumne, encara que aquest pot preguntar tots els dubtes necessaris per a assimilar els conceptes exposats.
- Resolució de problemes: el professor presenta una qüestió complexa amb l'objectiu de que el conjunt dels alumnes i el professor resolguin el problema a la mateixa aula.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores de treball autònom	Professor
1	Classe magistral	0. Introducció	2	3	A. Garvín
1 i 2	Classe magistral	T1	6	9,5	A. Garvín
3	Resolució de problemes	T1	4	6	A. Garvín
4 i 5	Classe magistral	T2	8	12	A. Garvín
6 i 7	Resolució de problemes	T2	8	12	A. Garvín
8	Classe magistral	T3. Introd.	2	3	A. Garvín
8	Classe magistral	T3.R.I.	2	3	A. Garvín
9	Avaluació. Prova escrita				A. Garvín
10	Resolució de problemes	T3.R.I.	4	6	A. Garvín
11	Classe magistral	T3.T.A.	1	1,5	A. Garvín
11	Resolució de problemes	T3.T.A.	3	4,5	A. Garvín
12	Classe magistral	T3.R.R.	3	4,5	A. Garvín

12 i 13	Resolució de problemes	T3.R.R.	5	7,5	A. Garvín
14 i 15	Classe magistral	T4	6	9	A. Garvín
15, 16 i 17	Resolució de problemes	T4	8	12	A. Garvín
18	Avaluació. Prova escrita.				A. Garvín

Sistema d'avaluació

Tipus Avaluació	Temes	Activitat d'avaluació	%	Setmana
1 ^{er} Parcial	1-2	Prova escrita	50	9
Contínua				
2 ^{ona} Parcial	3-4	Prova escrita	50	18
Contínua				
Recuperació	1-4	Prova escrita	100	20

Hi haurà una primera convocatòria d'avaluació contínua. Si no es supera l'assignatura, hi haurà una altra convocatòria de recuperació. Per superar l'assignatura, la nota ha de ser superior o igual a 5.0.

La primera convocatòria d'avaluació contínua consistirà en dos exàmens. El primer examen serà al Novembre i consistirà en dos problemes, un del tema 1 i un altre del tema 2. El segon examen serà al gener i consistirà en dos problemes, un del tema 3 i un altre del tema 4. La nota d'aquesta primera convocatòria serà la nota mitja entre les notes del 4 problemes.

A final de gener o principis de febrer hi haurà un examen de recuperació en el que tots els alumnes podran triar els temes dels que es volen presentar, ja sigui per recuperar o per pujar nota. Qualsevol alumne es podrà presentar a l'examen i provar de resoldre els problemes de qualsevol tema. Per als temes que finalment acabi entregant, la nota d'aquell tema serà substituïda per la nova nota, independentment de quina sigui més alta.

La nota final serà la mitjana entre totes les notes una vegada substituïdes les notes de la primera convocatòria per les notes dels temes als que s'hagi presentat a l'examen de recuperació.

A tots els exàmens s'ha de portar calculadora amb capacitat de resoldre regressions lineals. També es poden portar els documents penjats al campus virtual.

Bibliografia i recursos d'informació

IBARZ, A. y BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. (1999). “Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos”. Technomic Publishing, Lancaster, PA.

IBARZ, A. y BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. (2005). “Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos”. Ed.

Mundiprensa, Madrid.

IBARZ, A. y BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. (2002). "Unit Operations in Food Engineering". CRC Press, Boca Ratón, FL.

BIRD, R.B.; STEWARD, W.E. y LIGHTFOOT, E.N. (1964). "*Fenómenos de Transporte*". Ed. Reverté. Barcelona.

COSTA, J.; CERVERA, S.; CUNILL, F.; ESPLUGAS, S.; MANS, C. y MATA, J. (1984). "*Curso de Química Técnica*". Ed. Reverté. Barcelona

COSTA, E.; SOTELO, J.L.; CALLEJA, G.; OVEJERO, G.; DE LUCAS, A.; AGUADO, J. y UGUINA, M.A. (1983,...). "*Ingeniería Química*". Vol. I a VII. Ed. Alhambra. Madrid.

COULSON, J.M. y RICHARDSON, J.F. (1979...). "*Ingeniería Química*". Tomo I a VI. Ed. Reverté. Barcelona.

FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L. y ANDERSEN, L. (1979). "*Principios de Operaciones Unitarias*". Ed. Cecsca. México.

Geankoplis, C.J. (1983). "*Transport Processes and Unit Operations*", Allyn and Bacon, Boston. Versión en castellano de editorial C.E.C.S.A., México (1992).

McCABE, W.L. y SMITH, J. C. (1968). "*Operaciones Básicas de Ingeniería Química*". Ed. Reverté. Barcelona.

PERRY, R.H. y CHILTON, C.H. (1982). "*Manual del Ingeniero Químico*". Ed. McGraw-Hill.