Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

OPERACIONS BÀSIQUES DE PROCESSOS QUÍMICS

Coordinació: GARVIN ARNES, ALFONSO

Any acadèmic 2017-18

Informació general de l'assignatura

Denominació	OPERACIONS BÀSIQUES DE PROCESSOS QUÍMICS
Codi	14523
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA
Caràcter	<table><tr><th>Grau/Màster</th><th>Curs</th><th>Caràcter</th><th>Modalitat</th></tr><tr><td>Màster Universitari en Enginyeria Industrial</td><td>1</td><td>OBLIGATÒRIA</td><td>Presencial</td></tr></table>
Nombre de crèdits ECTS	6
Grups	1GG
Crèdits teòrics	6
Crèdits pràctics	0
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 %
Horari de tutoria/lloc	Despatx E2.2.15 Campus ETSEA Dia i hora a convenir amb el professor Telèfon: 973 70 29 07

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARVIN ARNES, ALFONSO	garvin@tecal.udl.cat	6	Obert. És recomanable consultar prèviament la disponibilitat del professor. Campus ETSEA. Despatx E2.2.15

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'Engenyeria 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:

- Destil·lació

- Extracció sòlid-líquid

- Humidificació / Deshumidificació / Secat

- Disseny de reactors

Prerequisits: Per seguir adecuadament aquesta assignatura, són necesaris 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 industria 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. Destil·lació
    2. Extracció sòlid-líquid
    3. Secat
    4. Reacció química
3. Conèixer (per a cada operació bàsica) els conceptes necesaris 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. Destil·lació
    1. Introducció
    2. Equilibri líquid-vapor
        1. Presions 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
2. Extracció sòlid-líquid
    1. Introducció
    2. Equilibri sòlid-líquid
        1. Retenció de dissolució i dissolvent
        2. Diagrama triangular
        3. Mètodes d'extracció
            1. Contacte simple únic
            2. Contacte simple repetit
            3. Contacte múltiple en contracorrent
3. Assecat
    1. Introducció
    2. Interacció aire-aigua
    3. Balanços de matèria i energia
    4. Mecanismes d'assecat
        1. Període de velocitat d'assecat constant
        2. Període de velocidad d'assecat decreixent
    5. Temps d'assecat
        1. Assecat de partícules

    2. Assecat de safates
    3. Assecat de llit vibratori
4. Disseny de reactors
    1. Reactor intermitent
    2. Reactor flux en pistó
    3. Reactor tanc agitat
    4. Reactor real

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	5	A. Garvín
1 i 2	Classe magistral	1. Destil·lació	6	9	A. Garvín
3 i 4	Resolució de problemes	1. Destil·lació	6	9	A. Garvín
4 i 5	Classe magistral	2. Ext S-L	4	6	A. Garvín
6	Resolució de problemes	2. Ext S-L	4	6	A. Garvín
7	Classe magistral	3. Assecat	4	6	A. Garvín
9	Avaluació. Prova escrita				A. Garvín
10	Resolució de problemes	3. Assecat	2	3	A. Garvín
10 i 11	Classe magistral	3. Assecat	4	6	A. Garvín
11	Resolució de problemes	3. Assecat	2	3	A. Garvín

12	Classe magistral	4.1. R. Int.	2	3	A. Garvín
12	Resolució de problemes	4.1. R. Int.	2	3	A. Garvín
13	Classe magistral	4.2. R.F.P.	1	1.5	A. Garvín
13	Resolució de problemes	4.2. R.F.P.	1	1.5	A. Garvín
14	Classe magistral	4.3. R.T.A.	1	1.5	A. Garvín
14	Resolució de problemes	4.3. R.T.A.	3	4.5	A. Garvín
15	Classe magistral	4.4. R. Real	4	6	A. Garvín
16	Resolució de problemes	4.4. R. Real.	4	6	A. Garvín
17	Avaluació. Prova escrita.				A. Garvín

Sistema d'avaluació

Tipus Avaluació	Temes	Activitat d'avaluació	%	Setmana
1er Parcial Contínua	0-2	Prova escrita	50	9
2ona Parcial Contínua	3-4	Prova escrita	50	17
Recuperació	0-4	Prova escrita	100	19

Hi haurà una primera convocatòria d'avaluació continua. 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 continua 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.

Si no es supera l'assignatura, a final de gener o principis de febrer hi haurà un altre examen en el que l'alumne podrà triar de quina part es presenta. La nota final serà la mitja entre totes les notes una vegada substituides les notes de la primera convocatòria per les notes de les parts a les que s'hagi presentat.

A tots els exàmens s'ha de portar calculadora amb capacidad de ressoldre 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, FI.

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. Cecsa. 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.