

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34768**Nom:** Operacions bàsiques de l'enginyeria química III**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1401 - Grau Eng. Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segon quadrimestre
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Facultat de Química	4	Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1401 - Grau Eng. Química	Operacions Bàsiques de l'Enginyeria Química	OBLIGATÒRIA
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Quart curs	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

VERCHER MONTAÑANA ERNESTO

DEJOZ GARCIA ANA MARIA

RESUM

L'assignatura Operacions Bàsiques de l'Enginyeria Química III (OB III) és una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el tercer curs de la titulació de Grau en Enginyeria Química durant el segon quadrimestre. En el pla d'estudis consta d'un total de 6.0 crèdits ECTS.

L'assignatura OB III forma part de la matèria Operacions Bàsiques de l'Enginyeria Química l'objectiu general de la qual és capacitar per al disseny i anàlisi de funcionament dels diferents tipus d'operacions bàsiques de la indústria de procés químic (IPQ). Les assignatures Operacions Bàsiques de l'Enginyeria Química I (OB I) i OB III se centren en l'estudi de les operacions bàsiques més importants i utilitzades en la pràctica basades en la transferència de matèria, sent OB III la continuació lògica de OB I.

En OB III s'estudiaran amb detall les següents operacions: Extracció amb dissolvents, tant l'Extracció Líquid-Líquid com l'Extracció Sòlid-Líquid; Adsorció i Intercanvi Iònic; Operacions d'Interacció Aire-Aigua



(refredament d'aigua per evaporació i condicionament d'aire); Assecat de sòlids humits; i Cristal·lització. Finalment, es tractarà de forma necessàriament molt resumida algunes operacions de separació mecànica basades en el flux de fluids, com Sedimentació i Filtració, i s'introduiran les operacions de separació amb membranes.

En definitiva, l'objectiu d'aquesta matèria és aplicar els principis bàsics de l'enginyeria química al disseny i anàlisi de funcionament dels diferents tipus d'operacions bàsiques de la indústria de procés, d'acord amb normes i especificacions, amb els següents continguts:

- Operacions bàsiques de transferència de matèria: mecanismes i equacions bàsiques de disseny.
- Separació per etapes i en continu. Equilibri termodinàmic.
- Disseny i anàlisi d'equips de transferència de matèria i d'altres operacions bàsiques de separació.

Es tracta d'una assignatura amb una gran component pràctica en la qual després de les explicacions dels conceptes fonamentals, es duran a terme nombrosos exercicis pràctics.

CONEXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Seria convenient disposar dels següents coneixements previs:

Balanços de matèria i energia.

Nocions bàsiques de química i de termodinàmica química.

Equacions de velocitat de transport de propietat. Coeficients de transport.

Haver cursat l'assignatura Operacions Bàsiques de l'Engnyeria Química I.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

-

Actuar amb autonomia en l'aprenentatge, prenent decisions fonamentades en diferents contextos, emetent judicis sobre la base de l'experimentació i l'anàlisi, així com transferint el coneixement a noves situacions.

Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat i raonament crític, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial.

Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

Capacitat per a l'anàlisi, disseny, simulació i optimització de processos i productes.



Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

Coneixement, comprensió i capacitat per a aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'enginyer tècnic industrial.

Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els dote de versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, taxacions, peritacions, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs.

Coneixements sobre balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, disseny de reactors, i valorització i transformació de matèries primeres i recursos energètics.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a donar resposta a les diverses necessitats professionals i socials

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Extracció líquid-líquid

Introducció.- Equilibri en sistemes líquid-líquid.- Sistemes immiscibles i parcialment miscibles. Diagrames triangulars. Corba binodal i línies d'unió.- Balanços de matèria. Regla de la palanca.- Càlcul del n^o d'etapes ideals en sistemes immiscibles. Recta operativa.- Càlcul del n^o d'etapes ideals en sistemes parcialment miscibles. Polo operatiu. Classificació i selecció d'extractors L-L.

2. Extracció sòlid-líquid

Introducció.- Equilibri en ESL. Retenció de dissolució pel sòlid.- Maneres d'operació en ESL.- Disseny d'extractors. Càlcul del n^o d'etapes ideals.- Equip industrial per a ESL.

3. Adsorció i Intercanvi iònic

Introducció.- Adsorbents i bescanviadors iònics.- Equilibri en adsorció. Isotermes d'adsorció.- Cinètica de l'adsorció.- Disseny d'equip. Llit mòbil i llit fix. Corba de ruptura i ona d'adsorció.- Equip industrial.- Processos avançats d'adsorció.- Equilibri en intercanvi iònic.- Capacitat d'intercanvi iònic.- Cinètica de l'intercanvi.

4. Operacions basades en la interacció aire-aigua

Interacció Aire-Aigua. Introducció.- Propietats de l'aire humit. Diagrama de Mollier.- Humidificació



adiabàtica i no adiabàtica.- Temperatura humida de l'aire.- Disseny d'equips. Equacions fonamentals.- Torres de refredament d'aigua. Mètode entàlpic.- Equip industrial de refredament d'aigua.- Humidificació i deshumidificació d'aire.

5. Assecat de sòlids humits

Introducció.- Propietats dels sòlids humits.-Equilibri en assecat.- Mecanisme i cinètica de l'assecat. Períodes d'assecat.- Disseny i càlcul d'assecadors.- Determinació del temps d'assecat: Assecadors intermitents.- Assecadors continus. Funcionament adiabàtic.- Classificació i selecció d'assecadors.

6. Cristal·lització en dissolucions

Introducció.- Característiques dels sòlids cristal·lins.- Equilibri de cristal·lització.- Diagrames d'equilibri: mescles foses, dissolucions, sistemes binaris, sistemes ternaris.- Sobresaturació.- Rendiments.- Cinètica de la cristal·lització.- Disseny de cristal·litzadors.

7. Altres operacions de separació

Operacions basades en el flux extern de fluids. Operacions de separació amb membranes. Descripció de les operacions més importants i la seua aplicació industrial.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	20,00
Pràctiques a l'aula	40,00
Total hores	60,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	30,00
Preparació d'activitats d'avaluació	60,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	90,00

METODOLOGIA DOCENT



El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn de les classes de teoria i de problemes.

En les classes de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professorat exposarà mitjançant presentació i/o explicació els continguts de cada tema incidint en aquells aspectes clau per a la comprensió d'aquest.

Les classes pràctiques de problemes i qüestions numèriques es desenvoluparan seguint dos models. En algunes de les classes serà el professorat qui resolga una sèrie de problemes i qüestions tipus per a instruir en la identificació dels elements essencials del plantejament i resolució de problemes. Per a millorar l'aprenentatge, en altres classes seran les i els estudiants, individualment o en grup, els que hauran de resoldre problemes de complexitat similar als dels exàmens, sota la supervisió del professorat. Una vegada conclòs el treball, els problemes seran analitzats i corregits en la mateixa aula.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge en **primera convocatòria** s'efectuarà sobre la base dels resultats de dues Proves Objectives (PO1 i PO2) realitzades al llarg del quadrimestre.

La primera Prova Objectiva inclourà els continguts dels temes 1 i 2 del programa i es realitzarà en la data programada en l'horari de l'assignatura. La segona Prova Objectiva inclourà els continguts dels temes 3 a 7 i es realitzarà en la data oficial de l'examen de la primera convocatòria. Totes dues proves constaran d'una part de teoria i una part de qüestions numèriques i/o problemes.

La Nota Final de l'assignatura s'obtindrà com:

$$\text{Nota Final} = 0.35 \cdot \text{PO1} + 0.65 \cdot \text{PO2}$$

Per a superar l'assignatura en primera convocatòria, la Nota Final ha de ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La no assistència a cap de les dues Proves Objectives (PO1 i PO2) suposarà la qualificació de "No Presentat (NP)".

L'avaluació de l'aprenentatge en **segona convocatòria** es realitzarà sobre la base de la nota d'un únic Examen de tots els continguts de l'assignatura (EX) que es realitzarà en la data oficial de la segona convocatòria. La Nota Final de l'assignatura serà la nota de l'examen.

Per a superar l'assignatura en segona convocatòria, la Nota Final ha de ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La no assistència a l'examen de la segona convocatòria suposarà la qualificació de "No Presentat (NP)".

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el [PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA \(ACGUV 123/2020\)](#).



En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que s'estableix en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Títols de Grau i Màster ([ACGUV 108/2017](#)).

BIBLIOGRAFIA

- McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriot, P. "Unit Operations in Chemical Engineering", 7^a ed., McGraw-Hill, Nueva York (2005). Traducido como: "Operaciones Básicas de Ingeniería Química", 7^a ed., McGraw-Hill Interamericana, Madrid (2007).
- Seader, J.D.; Henley, E.J. "Separation Process Principles", 2^a ed., John Wiley and Sons, New York (2006).
- Treybal, R.E. "Mass Transfer Operations", 3^a ed., McGraw-Hill, New York (1980). Traducción al castellano: "Operaciones de Transferencia de Masa", McGraw-Hill, México (1980).
- Wankat, P.C. "Separation Process Engineering", 2^a ed., Prentice Hall (2006). Accesible on line. <http://proquest.safaribooksonline.com/book/chemical-engineering/9780132442312>
- Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Bachurst, J.R.; Harker, J.H. "Chemical Engineering", Pergamon Press, Londres. Vols. 1 y 2, traducidos ambos al castellano por ed. Reverté, Barcelona (1991).
- Geankoplis, C.J. "Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations)", 4^a ed., Prentice Hall (2003). Accesible on line. <http://proquest.safaribooksonline.com/013101367X?uicode=valencia>
- Henley, E.J.; Seader, J.D. "Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering", John Wiley and Sons, New York (1981). Traducido como: "Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química", Reverté, Barcelona (1988).
- Perry, R.H.; Green, D.W.; Maloney, J.O. "Perry's Chemical Engineers Handbook", 7^a ed., McGraw-Hill (2001). Traducción al castellano: "Manual del Ingeniero Químico", McGraw-Hill (2001).
- Towler, G.P.; Sinnott, R.K. "Chemical engineering design: principles, practice, and economics of plant and process design", 2^a ed., Butterworth-Heinemann (2013). Accesible on line. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080966595>