

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34768**Nombre:** Operaciones básicas de la ingeniería química III**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1401 - Grado en Ingeniería Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segundo cuatrimestre
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Facultat de Química	4	Segundo cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1401 - Grado en Ingeniería Química	Operaciones Básicas de la Ingeniería Química	OBLIGATORIA
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Cuarto curso	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

VERCHER MONTAÑANA ERNESTO

DEJOZ GARCIA ANA MARIA

RESUMEN

La asignatura Operaciones Básicas de la Ingeniería Química III (OB III) es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Química durante el segundo cuatrimestre. En el plan de estudios consta de un total de 6.0 créditos ECTS.

La asignatura OB III forma parte de la materia Operaciones Básicas de la Ingeniería Química cuyo objetivo general es capacitar para el diseño y análisis de funcionamiento de los distintos tipos de operaciones básicas de la industria de proceso químico (IPQ). Las asignaturas Operaciones Básicas de la Ingeniería Química I (OB I) y OB III se centran en el estudio de las operaciones básicas más importantes y utilizadas en la práctica basadas en la transferencia de materia, siendo OB III la continuación lógica de OB I.

En OB III se estudiarán con detalle las siguientes operaciones: Extracción con disolventes, tanto la Extracción Líquido-Líquido como la Extracción Sólido-Líquido; Adsorción e Intercambio Iónico; Operaciones



de Interacción Aire-Agua (enfriamiento de agua por evaporación y acondicionamiento de aire); Secado de sólidos húmedos; y Cristalización. Finalmente, se tratará de forma necesariamente muy resumida algunas operaciones de separación mecánica basadas en el flujo de fluidos, como Sedimentación y Filtración, y se introducirán las operaciones de separación con membranas.

En definitiva, el objetivo de esta materia es aplicar los principios básicos de la ingeniería química al diseño y análisis de funcionamiento de los distintos tipos de operaciones básicas de la industria de proceso, de acuerdo a normas y especificaciones, con los siguientes contenidos:

- Operaciones básicas de transferencia de materia: mecanismos y ecuaciones básicas de diseño.
- Separación por etapas y en continuo. Equilibrio termodinámico.
- Diseño y análisis de equipos de transferencia de materia y de otras operaciones básicas de separación.

Se trata de una asignatura con una gran componente práctica en la que, tras las explicaciones de los conceptos fundamentales, se llevarán a cabo numerosos ejercicios prácticos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Sería conveniente disponer de los siguientes conocimientos previos:

Balances de materia y energía.

Nociones básicas de química y de termodinámica química.

Ecuaciones de velocidad de transporte de propiedad. Coeficientes de transporte.

Haber cursado la asignatura Operaciones Básicas de la Ingeniería Química I.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis, así como transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.



Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Extracción líquido-líquido

Introducción.- Equilibrio en sistemas líquido-líquido.- Sistemas inmiscibles y parcialmente miscibles. Diagramas triangulares. Curva binodal y líneas de unión.- Balances de materia. Regla de la palanca.- Cálculo del nº de etapas ideales en sistemas inmiscibles. Recta operativa.- Cálculo del nº de etapas ideales en sistemas parcialmente miscibles. Polo operativo. Clasificación y selección de extractores L-L.

2. Extracción sólido-líquido

Introducción.- Equilibrio en ESL. Retención de disolución por el sólido.- Modos de operación en ESL.- Diseño de extractores. Cálculo del nº de etapas ideales.- Equipo industrial para ESL.

3. Adsorción e Intercambio Iónico

Introducción.- Adsorbentes e intercambiadores iónicos.- Equilibrio en adsorción. Isotermas de adsorción.- Cinética de la adsorción.- Diseño de equipo. Lecho móvil y lecho fijo. Curva de ruptura y onda de adsorción. - Equipo industrial.- Procesos avanzados de adsorción.- Equilibrio en intercambio iónico.- Capacidad de intercambio iónico.- Cinética del intercambio.



4. Operaciones basadas en la interacción aire-agua

Interacción Aire-Agua. Introducción.- Propiedades del aire húmedo. Diagrama de Mollier.- Humidificación adiabática y no adiabática.- Temperatura húmeda del aire.- Diseño de equipos. Ecuaciones fundamentales.- Torres de enfriamiento de agua. Método entálpico.- Equipo industrial de enfriamiento de agua.- Humidificación y deshumidificación de aire.

5. Secado de sólidos húmedos

Introducción.- Propiedades de los sólidos húmedos.-Equilibrio en secado.- Mecanismo y cinética del secado. Periodos de secado.- Diseño y cálculo de secadores.- Determinación del tiempo de secado: Secadores intermitentes.- Secadores continuos. Funcionamiento adiabático.- Clasificación y selección de secadores.

6. Cristalización en disoluciones

Introducción.- Características de los sólidos cristalinos.- Equilibrio de cristalización.- Diagramas de equilibrio: mezclas fundidas, disoluciones, sistemas binarios, sistemas ternarios.- Sobresaturación.- Rendimientos.- Cinética de la cristalización.- Diseño de cristalizadores.

7. Otras operaciones de separación

Operaciones basadas en el flujo externo de fluidos. Operaciones de separación con membranas. Descripción de las operaciones más importantes y su aplicación industrial.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	20,00
Prácticas en aula	40,00
Total horas	60,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	30,00
Preparación de actividades de evaluación	60,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	90,00



METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a las clases de teoría y de problemas.

En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. El profesorado expondrá mediante presentación y/o explicación los contenidos de cada tema incidiendo en aquellos aspectos clave para la comprensión del mismo.

Las clases prácticas de problemas y cuestiones numéricas se desarrollarán siguiendo dos modelos. En algunas de las clases será el profesorado quien resuelva una serie de problemas y cuestiones tipo para instruir en la identificación de los elementos esenciales del planteamiento y resolución de problemas. Para mejorar el aprendizaje, en otras clases serán las y los estudiantes, individualmente o en grupo, los que deberán resolver problemas de complejidad similar a los de los exámenes, bajo la supervisión del profesorado. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán analizados y corregidos en el aula.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje en **primera convocatoria** se efectuará en base a los resultados de dos Pruebas Objetivas (**P01 y P02**) realizadas a lo largo del cuatrimestre.

La primera Prueba Objetiva incluirá los contenidos de los temas 1 y 2 del programa y se realizará en la fecha programada en el horario de la asignatura. La segunda Prueba Objetiva incluirá los contenidos de los temas 3 a 7 y se realizará en la fecha oficial del examen de la primera convocatoria. Ambas pruebas constarán de una parte de teoría y una parte de cuestiones numéricas y/o problemas.

La Nota Final de la asignatura se obtendrá como:

$$\text{Nota Final} = 0.35 \cdot \text{P01} + 0.65 \cdot \text{P02}$$

Para superar la asignatura en primera convocatoria, la Nota Final debe ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La no asistencia a ninguna de las dos Pruebas Objetivas (P01 y P02) supondrá la calificación de "No Presentado (NP)".

La evaluación del aprendizaje en **segunda convocatoria** se realizará en base a la nota de un único Examen de todos los contenidos de la asignatura (EX) que se realizará en la fecha oficial de la segunda convocatoria. La Nota Final de la asignatura será la nota del examen.

Para superar la asignatura en segunda convocatoria, la Nota Final debe ser igual o superior a 5.0 sobre 10. La no asistencia al examen de la segunda convocatoria supondrá la calificación de "No Presentado (NP)".

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios



oportunos indicados en el PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ([ACGUV 123/2020](#)).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Títols de Grau i Màster ([ACGUV 108/2017](#)).

BIBLIOGRAFÍA

- McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriot, P. "Unit Operations in Chemical Engineering", 7ª ed., McGraw-Hill, Nueva York (2005). Traducido como: "Operaciones Básicas de Ingeniería Química", 7ª ed., McGraw-Hill Interamericana, Madrid (2007).
- Seader, J.D.; Henley, E.J. "Separation Process Principles", 2ª ed., John Wiley and Sons, New York (2006).
- Treybal, R.E. "Mass Transfer Operations", 3ª ed., McGraw-Hill, New York (1980). Traducción al castellano: "Operaciones de Transferencia de Masa", McGraw-Hill, México (1980).
- Wankat, P.C. "Separation Process Engineering", 2ª 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)", 4ª 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", 7ª 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", 2ª ed., Butterworth-Heinemann (2013). Accesible on line. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080966595>