UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2022/23*

44424 - OPERACIONES BÁSICAS I

CENTRO: *105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*
TITULACIÓN: *4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial*
ASIGNATURA: *44424 - OPERACIONES BÁSICAS I*
CÓDIGO UNESCO: *3303* **TIPO:** *Obligatoria* **CURSO:** *3* **SEMESTRE:** *1º semestre*
CRÉDITOS ECTS: *4,5* **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** *4,5* **INGLÉS:**

SUMMARY

This subject studies the basic operations in which the transfer of matter is verified. Operations that will be used in the different industrial processes. It contributes to the student's profile information that will allow him to develop his professional competences from the knowledge of the operations that are carried out in a Chemical Industry. It is related to the following subjects: Experimentation in Chemical Engineering, Basic Operations II, Equipment Design, Plant Design, Engineering Projects.

REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado las asignaturas de:
Química, Cálculo I y II, Informática y programación, Mecánica de fluidos I y II, Operaciones básicas II, Termodinámica, Transmisión de calor, Ingeniería térmica

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Es una asignatura en la que se adquirirán conocimientos en el campo de los Mecanismos de transporte de materia, Coeficientes, Operaciones de separación por transferencia de materia.

Competencias que tiene asignadas:

COMPETENCIAS TRANSVERSALES
G3.- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA.
Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
G4.- TRABAJO EN EQUIPO.
Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
G5.- USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN.
Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
G6.- APRENDIZAJE AUTÓNOMO.

Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
COMPETENCIAS NUCLEARES
MB4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería
COMPETENCIAS DE LA TITULACION
MC2.- Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
MTEQ1.3.- Conocimientos sobre transferencia de materia, operaciones de separación.
MTEQ1.4.- Dimensionar sistemas de intercambio de energía
METQ2Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos
MTEQ3.1.- Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte.
MTEQ3.3.- Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación en sistemas en los que tengan lugar operaciones de transferencia de materia.
MTEQ5.- Conocimiento y capacidad de diseño y cálculo de instalaciones industriales en el ámbito de la tecnología especifica química industrial.

Objetivos:

Esta asignatura estudia las operaciones básicas en la que se verifica la transferencia de materia. Operaciones que se emplearán en los distintos procesos industriales. Aporta al perfil del alumno información que le permitirá desarrollar sus competencias profesionales desde el conocimiento de las operaciones que se llevan a cabo en una Industria Química. Está relacionada con las siguientes asignaturas: Experimentación en Ingeniería Química, Operaciones básicas II, Diseño de equipos, Diseño de plantas, Proyectos de ingeniería.

Contenidos:

BLOQUES TEMÁTICOS
BLOQUE I.-PRINCIPIOS DE LA TRANSFERENCIA DE MASA.
Lección 01.-Difusión Molecular en Fluidos.
Lección 02.-Coeficientes de Transferencia de Masa.
Lección 03.-Transferencia de Masa entre Fases.
Lección 04.-Equipo para Operaciones Gas-Líquido
BLOQUE II.-OPERACIONES GAS-LÍQUIDO.
Lección 05.-Humidificación.
Lección 06.-Absorción de Gases.
Lección 07.-Destilación y rectificación.
BLOQUE III.-PROCESOS DE MEMBRANA.
Lección 08.-Microfiltración.
Lección 09.-Ultrafiltración.
Lección 10.-Osmosis Inversa.
Lección 11.-Electrodiálisis.
BLOQUE IV.- PRÁCTICAS EN LABORATORIO
P1. -Difusión en fase gas (2h)
P2.- Difusión en fase líquida (2h)
P3.- Coeficientes de transferencia de materia (3h)
P4.- Enfriamiento del agua (2h)
P5.- Rectificación (4h)
P6.- Ultrafiltración (2h)

TEMARIO DE LA ASIGNATURA

Lección 01.- Difusión molecular en fluidos

OBJETIVOS

Comprender la difusión molecular y la utilidad de los coeficientes de difusión, así como definir los factores de los que dependen.

Conocer la ecuación de continuidad y las leyes de Fick.

Analizar la difusión molecular en estado estacionario para líquidos y gases.

Reconocer la utilidad y aplicación de la difusión molecular.

Relacionar la transferencia de masa, cantidad de movimiento y de calor, utilizando para ello números adimensionales.

BIBLIOGRAFÍA

Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGRawHill, 2ª Edición, México (1980).

Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R. and Harker, J.H., Chemical Engineering, vol. 1, Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1996).

McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P., Operaciones básicas de ingeniería química, Ed. McGraWHill, 4ª Edición, Madrid (1991).

Costa Novella, E.; Ingeniería Química: 2. Fenómenos de transporte, Ed. Alhambra S.A., Madrid (1984).

Lección 02.- Coeficientes de transferencia de masa

OBJETIVOS

Reconocer la necesidad de utilizar los coeficientes de transferencia de masa.

Aplicar los coeficientes de transferencia de masa a la contradifusión equimolar y a la transferencia de una sustancia a través de otra que no se transfiere.

Analizar los coeficientes de transferencia de masa en flujo laminar para la transferencia de masa de un gas a una película líquida descendente.

Analizar los coeficientes de transferencia de masa en flujo turbulento y considerar la utilización de los coeficientes de remolino.

Describir y relacionar las condiciones análogas entre la transferencia de masa, de calor y de cantidad de movimiento para el caso del flujo turbulento.

Comprender y aplicar la transferencia simultánea de masa y calor.

BIBLIOGRAFÍA

Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).

Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R. and Harker, J.H., Chemical Engineering, vol. 1, Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1996).

McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P., Operaciones básicas de ingeniería química, Ed. McGraWHill, 4ª Edición, Madrid (1991).

Costa Novella, E.; Ingeniería Química: 2. Fenómenos de transporte, Ed. Alhambra S.A., Madrid (1984).

Lección 03.- Transferencia de masa entre fases

OBJETIVOS

Reconocer la conveniencia de considerar las condiciones del equilibrio para una operación cualquiera para posteriormente poder realizar generalizaciones.

Aplicar el modelo de resistencias para la difusión, considerando coeficientes de transferencia locales y coeficientes de transferencia globales.

Analizar la diferencia existente entre coeficientes de transferencia para el caso de difusión de una sustancia en otra que no difunde y/o de contradifusión no equimolar, respecto al caso de la contradifusión equimolar.

Describir mediante al representación de diagramas del equilibrio procesos en estado estacionario y flujos en corrientes paralelas, así como, procesos en estado estacionario y flujos en contracorriente.

Realizar los balances de materia correspondientes al estado estacionario en procesos con flujos en

corriente paralelas, así como, en procesos con flujos en contracorriente.

BIBLIOGRAFÍA

Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).
Costa Novella, E.; Ingeniería Química: 2. Fenómenos de transporte, Ed. Alhambra S.A., Madrid (1984).
Perry, R.H.; Green, D.W. y Maloney, J.O., Perry manual del Ingeniero Químico, vol. 2, Ed. McGrawHill, 6ª edición, México (1992).

Lección 04.- Equipos para operaciones gaslíquido, I

OBJETIVOS

Realizar una descripción general de las torres de platos y sus características.
Reconocer e identificar diferentes componentes y partes de las torres de platos.
Describir el funcionamiento y operación de una torre de platos.
Conocer diferentes parámetros de diseño de las torres de platos.
Diseñar mecánica e hidrodinámicamente las características adecuadas para el buen funcionamiento del plato perforado.
Diseñar los platos tipo válvula adecuados para una aplicación dada.
Definir y diferencias eficacia local y eficacia del plato.
Analizar la importancia de conocer y determinar o estimar la eficacia del plato.
Calcular y aplicar la eficacia del plato perforado al diseño de una torre.
Describir y conocer las características que deben ofrecer las torres empacadas.
Reconocer diferentes tipos de rellenos y analizar las formas en que pueden ser dispuestos en las torres.
Conocer algunos equipos auxiliares de las torres empacadas (soportes, distribuidores, eliminadores de arrastre,….).
Relacionar el comportamiento de líquidos y gases en las torres empacadas para definir inundación y recargo.
Seleccionar el tipo, arreglo y tamaño del empaque para una aplicación dada.
Determinar la caída de presión en torres de relleno y conocer los valores de diseño para diferentes tipos de torres empacadas.
Calcular los coeficientes de transferencia de masa en torres empacadas con diferentes tipos de relleno.

BIBLIOGRAFÍA

Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).
Kister, H.Z. Distillation design, Ed. McGRawHill, New York (1992).
McKetta, J.J. Unit operation handbook, vol. 1, Ed. Marcel Dekker Inc., New York (1993).
Wankat, P.C. Separations in chemical engineering, Equilibrium staged separations, Ed. Elsevier, New York (1988).
Schweitzer, P.A.., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Chopey, N.P. y Hicks, T.G., Manual de cálculos de ingeniería química, Ed. McGrawHill, México (1986).
Perry, R.H.; Green, D.W. y Maloney, J.O., Perry manual del Ingeniero Químico, vol. 2, Ed. McGrawHill, 6ª edición, México (1992).

Lección 05.- Humidificación

OBJETIVOS

Definir humedad absoluta, humedad relativa, capacidad calorífica y entalpía específicas de la mezcla aireagua.
Definir temperatura de bulbo seco, de bulbo húmedo y de saturación adiabática.
Relacionar la humedad con las presiones de vapor y total.
Utilizar el diagrama psicométrico para obtener diferentes magnitudes.
Describir los equipos utilizados para la operación industrial de enfriamiento del agua.

Conocer y analizar las relaciones fundamentales de la operación de enfriamiento y humidificación adiabáticas.
Diseñar analítica y gráficamente torres de humidificación y de enfriamiento, incluyendo la determinación del ventilador en las torres de tiro forzado.
BIBLIOGRAFÍA
Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).
Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R. and Harker, J.H., Chemical Engineering, vol. 1, Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1996).
Perry, R.H.; Green, D.W. y Maloney, J.O., Perry manual del Ingeniero Químico, vol. 2, Ed. McGrawHill, 6ª edición, México (1992).
McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P., Operaciones básicas de ingeniería química, Ed. McGraWHill, 4ª Edición, Madrid (1991).
Brundrett, G.W., Handbook of dehumidification technology, Ed. Butterworths, London (1987).

Lección 06.- Absorción de gases
OBJETIVOS
Definir la operación de absorción de gases y reconocer su importancia industrial.
Analizar el comportamiento respecto a la solubilidad de gases y líquidos en el equilibrio.
Caracterizar las soluciones líquidogas desde el punto de vista de su idealidad.
Describir las cualidades que sería deseable presentaran los disolventes para la operación de absorción.
Expresar las relaciones básicas de balance e interpretarlas gráficamente como rectas de operación.
Definir los factores de absorción y desorción.
Aplicar las ecuaciones de Kremser y comparar el resultado con diseño gráfico de los platos teóricos de la operación.
Desarrollar el procedimiento de la operación de absorción no isotérmica para realizar el diseño.
Diseñar un palto par aun proceso de absorción determinado y calcular la eficacia del plato y el número de platos reales.
BIBLIOGRAFÍA
Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).
Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R. and Harker, J.H., Chemical Engineering, vol. 1, Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1996).
Schweitzer, P.A., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Rousseau, R.W., Handbook of separation process technology, Ed. Wiley & Sons, New York (1987).
Perry, R.H.; Green, D.W. y Maloney, J.O., Perry manual del Ingeniero Químico, vol. 2, Ed. McGrawHill, 6ª edición, México (1992).

Lección 07.- Destilación y rectificación
OBJETIVOS
Definir la destilación como método de separación de sustancias.
Conocer los diagramas de equilibrio entre fases líquidovapor y analizar las mezclas.
Describir el comportamiento ideal de las mezclas en equilibrio líquidovapor.
Reconocer el comportamiento real de las mezclas y las desviaciones que presentan respecto al comportamiento ideal.
Describir la rectificación continua y entender la operación de destilación fraccionada.
Realizar los balances de un fraccionador considerándolo constituido por dos secciones, enriquecimiento y agotamiento.
Analizar el reflujo total, reflujo mínimo y reflujo óptimo y su influencia en la localización del plato de alimentación en el fraccionador.
Considerar la sección de enriquecimiento y realizar los balances correspondientes.
Considerar la sección de agotamiento y realizar los balances correspondientes.

Conocer el comportamiento de las mezclas azeotrópicas.
BIBLIOGRAFÍA
Treybal, R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. McGrawHill, 2ª Edición, México (1980).
Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R. and Harker, J.H., Chemical Engineering, vol. 1, Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1996).
McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P., Operaciones básicas de ingeniería química, Ed. McGrawHill, 4ª Edición, Madrid (1991).
Henley, E.J. y Seader, J.D., Operacioines de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química, Ed. Reverté, Barcelona (1988).
King, C.J., Procesos de separación, Ed. Reverté, Barcelona (1980).
Kister, H.Z., Distillation Design, Ed. McGrawHill, New York (1992).
Schweitzer, P.A., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Wankat, P.C., Separation in chemical engineering. Equilibrium staged separations, Ed. Elsevier, New York (1988).

Lección 08.- Microfiltración (MF)
OBJETIVOS
Caracterizar la técnica en función de los solutos y la fuerza impulsora.
Conocer las membranas de MF y las técnicas de fabricación.
Revisar la retención de solutos utilizando membranas de MF.
Describir algunas técnicas utilizadas para evaluar cualitativamente las membranas de MF y citar algunos solutos característicos para tal finalidad.
Analizar los modelos de poro y de resistencias.
Describir la concentración polarización en MF y estimar su control.
Diseñar las configuraciones en MF.
Conocer las aplicaciones singulares de la MF y utilizar diferentes diagramas de flujo.
BIBLIOGRAFÍA
Brun, J.P., Procedes de separation par membranes. Transport techniques membranaires applications, Ed. Masson, París (1988).
Schweitzer, P.A., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Bungay, P.M.; Londsale, H.K. and De Pinho, M.N., Synthetic membranes: Science, engineering and applications, Ed. Nato Asi Series, Reidel, Dordrecht (1986).
Meares, P., Membrane separation processes, Ed. Elsevier, 2ª edición, Amsterdam (1986).
Murkes, J. and Carlsson, C.G., Crossflow filtration, Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester (1988).

Lección 09.- Ultrafiltración (UF)
OBJETIVOS
Caracterizar la técnica en función de los solutos y la fuerza impulsora.
Conocer las membranas de UF y las técnicas de fabricación.
Revisar la retención de solutos utilizando membranas de UF y reconocer la importancia de las interacciones solutosoluto.
Describir algunas técnicas utilizadas para evaluar cualitativamente las membranas de UF y citar algunos solutos característicos para tal finalidad.
Describir la concentración polarización y ensuciamiento, limpieza y desinfección.
Conocer, analizar y aplicar los modelos de resistencias y difusivo.
Describir y diferencias las configuraciones modulares de la UF.
Diseñar sistemas de UF utilizando correlaciones generalizadas.
Interpretar diferentes diagramas de flujo y conocer aplicaciones de la UF.
BIBLIOGRAFÍA
Cheryan, M., Ultrafiltration Handbook, Ed. Technomic publishing Co., LancasterPensylvania

(1986).
Rousseau, R.W., Handbook of separation process technology, Ed. Wiley & Sons, New York (1987).
Rautenbach, R. and Albrecht, R., Membrane processes, Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester (1989).
Schweitzer, P.A., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Brun, J.P., Procedes de separation par membranes. Transport techniques membranaires applications, Ed. Masson, París (1988).

Lección 10.- Ósmosis Inversa (OI)

OBJETIVOS

Caracterizar la OI en función de los solutos y la fuerza impulsora.
Conocer las membranas de OI, las técnicas de fabricación y la sensibilidad a diferentes agentes (oxidantes, disolventes).
Definir rechazo, conversión y reconocer la influencia de diferentes propiedades que afectan a la obtención de permeado y a las membranas.
Revisar la retención de solutos utilizando membranas de OI y reconocer la influencia de las interacciones solutosoluto, así como, de la naturaleza de los solutos.
Describir la técnica de evaluar cualitativamente las membranas de OI y citar algunos solutos característicos para tal finalidad utilizados casi de manera general por las casas comerciales.
Describir la concentración polarización, ensuciamiento, limpieza y desinfección y pretratamientos.
Conocer los modelos de soluciónd ifusión, soluciónd ifusiónimperfección y de concentraciónpolarización.
Aplicar los modelos de solución-difusión y de concentración-polarización al diseño de sistemas de desalación.
Diseñar diferentes configuraciones modulares de las membranas espiral.
Conocer diferentes aplicaciones de la OI.

BIBLIOGRAFÍA

Spielger, K.S. and Laird, A.D.K., Principles of desalinatio, Parte B, Ed. Academic Press, Inc., 2ª edición, London (1980).
Bungay, P.M.; Londsale, H.K. and De Pinho, M.N., Synthetic membranes: Science, engineering and applications, Ed. Nato Asi Series, Reidel, Dordrecht (1986).
Drioli, E. and Nakagaki, M., Membranes and membranes processes, Ed. Plenum Press, New York (1987).
Starzak, M.E., The physical chemistry of membranes, Ed. Academmic Press, Orlando (1984).
Rautenbach, R. and Albrecht, R., Membrane processes, Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester (1989).
Brun, J.P., Procedes de separation par membranes. Transport techniques membranaires applications, Ed. Masson, París (1988).

Lección 11.- Electrodiálisis (ED)

OBJETIVOS

Describir el proceso de ED.
Conocer las membranas de intercambio iónico y sus propiedades.
Analizar el equilibrio Donnan en membranas selectivas a iones.
Definir la energía necesaria y los rendimientos energéticos esperados.
Describir la concentración polarización y conocer su efecto sobre los perfiles de concentración.
Identificar los elementos constitutivos de un módulo de ED.
Conocer diferentes aplicaciones de la ED y utilizar diagramas de flujo para describir los procesos.

BIBLIOGRAFÍA

Brun, J.P., Procedes de separation par membranes. Transport techniques membranaires applications, Ed. Masson, París (1988).

Schweitzer, P.A., Handbook of separation techniques for chemical engineers, Ed. McGrawHill, New York (1979).
Bungay, P.M.; Londsale, H.K. and De Pinho, M.N., Synthetic membranes: Science, engineering and applications, Ed. Nato Asi Series, Reidel, Dordrecht (1986).
Rautenbach, R. and Albrecht, R., Membrane processes, Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester (1989).

Metodología:

1.-Se basa en la enseñanza presencial realizada por el profesor-alumno y el no presencial por parte del alumno.
El trabajo presencial consiste esencialmente en clases teóricas, prácticas de aula y prácticas de Laboratorio.
Sesiones académicas teóricas y sesiones de aplicación de las bases teóricas a la resolución de casos reales.
Sesiones de prácticas en laboratorio. El alumno deberá elaborar informes de las prácticas realizadas.
Tutorías individuales y en grupos de trabajo. El trabajo no presencial incluye: tareas teóricas y prácticas.
2.- Para situaciones de no presencialidad de los alumnos en el aula, las lecciones desarrolladas del programa docente están disponibles en pdf y se les entrega a los alumnos desde el primer día de clase vía medios informáticos el libro denominado Treybal.pdf. Igualmente el temario de las clases prácticas se les entrega completamente desarrollado, y a tal fin los manuales en formado doc están disponibles en reprografia, no obstante a los alumnos se les entregan en la misma forma por vía informática junto con diferentes articulos publicados, por el docente responsable, en revistas especializadas. Por tanto, los alumnos disponen desde el primer día de clase del material docente necesario para el desarrollo de la asignatura.

Evaluacion:

Criterios de evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se realizará valorando convenientemente las actividades desarrolladas en el sistema de evaluación siguiente:
AE1. Valoración de ejercicios prácticos en aula.
AE2. Trabajo de laboratorio.
AE3. Memorias de las actividades de laboratorio.
AE4. Exámenes parciales.

Sistemas de evaluación

Criterios y fuentes para la evaluación
La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se realizará valorando tanto la parte teorica y de problemas de la asignatura como la parte práctica realizada en el laboratorio. El conjunto por tanto constituye la Actividad Evaluada (AE). Para tal finalidad se realizarán las correspondientes pruebas orales y/o escritas así como los trabajos realizados como consecuencia de las prácticas en laboratorio. Se considera obligatoria la realización de todas las practicas en laboratorio y el cumplimiento de no menos del 50% de las horas de asistencia lectiva para no ser excluido de la evaluación continua. Aquellos alumnos que lo deseen pueden optar por una evaluación final que incluirá un examen en el que se podrá incluir la parte teórica y las partes practicas con problemas y de laboratorio, en este caso quedarán exentos de la regularidad exigible de asistencia al horario docente. Los alumnos solicitarán una acreditación de haber realizado las

prácticas de laboratorio para poder disponer de las actividades evaluatorias AE2 y AE3 durante el curso académico en que fueron realizadas las prácticas de laboratorio. En suscesivos cursos quedarían exentos de realizar las prácticas presentado la correspondiente acreditación (excepto las prácticas de nueva creación) aunque en los examenes no dispondrán de las reducciones AE1, AE2 y AE3; estando obligados a realizar la actividad evaluatoria AE4 con cuantificación hasta 10 puntos y en la que se podrán realizar pruebas orales y/o escritas tanto teóricas como prácticas así como en el laboratorio.
Sistema de evaluación:
El conjunto de actividades que se tiene en cuenta en la evaluación de la asignatura son los siguientes:
AE1.- Valoración de ejercicios prácticos en aula.
AE2.- Trabajo de laboratorio.
AE3.- Memorias de las actividades de laboratorio.
AE4.- Exámenes.

Criterios de calificación

La valoración de cada una de las actividades de evaluación se muestra desglosada a continuación:
AE1. Valoración de ejercicios prácticos en aula. (Hasta 1,0 puntos)
AE2. Trabajo de laboratorio. (Hasta 1,0 puntos)
AE3. Memorias de las actividades de laboratorio. (Hasta 0,5 puntos)
AE4. Exámenes parciales. (Hasta 7,5 puntos).

Se deberá lograr una puntuación de al menos el 50% de la puntuación total de cada una de las actividades evaluadas para poder superar la asignatura.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Realización de trabajos tanto individuales como en grupo sobre temas relacionados con la actividad profesional y en ese sentido se cursaran tanto la parte práctica con problemas como la parte práctica del laboratorio a fin de potenciar la parte teórica y conectar esta con la actividad profesional. Consiguientemente las Actividades Formativas (AF) de la profesión pueden enumerarse:
AF1.- Capacidad de resolver problemas y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas
AF2.- Conocer los equipos y procesos físicos
AF3.- Enumerar diferentes parámetros de diseño
AF4.- Diseñar operaciones físicas
AF5.- Realizar el cálculo y el dimensionado de los diferentes equipos utilizados en las Operaciones de Separación
AF6.- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, y otros trabajos análogos
Actividad no presencial: Trabajo autónomo.
AF7.- Realización de estudios e informes,

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

1ª semana: Presencial tema 1. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
2ª semana: Presencial tema 2. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
3ª semana: Presencial tema 3. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
4ª semana: Presencial tema 4. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
5ª semana: Presencial tema 4. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
6ª semana: Presencial tema 5. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
7ª semana: Presencial tema 5. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
8ª semana: Presencial tema 6. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
9ª semana: Presencial tema 7. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
10ª semana: Presencial tema 8. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
11ª semana: Presencial tema 9. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
12ª semana: Presencial tema 9. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
13ª semana: Presencial tema 10. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).
14ª semana: Presencial tema 10. (Teoría 1H) (Problemas 1 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H). Prácticas 2 horas.
15ª semana: Presencial tema 11. (Teoría 2H) (Problemas 2 H). No presencial (Teoría 2H). (Problemas 2 H).

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Para poder llevar a cado las tareas encomendadas al alumno deberán de ser capaz de manejar diferentes recursos:
-Búsqueda en internet de información.
-Procesadores de texto y hojas de cálculo.
-Libros que se presentan dentro de la bibliografía recomendada.
-Artículos de revista.
-Presentación multimedia.
-Etc.
Además de verá usar el material relacionado con cada una de las prácticas que se proponen en el laboratorio.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Conocer los equipos y procesos físicos.
- Enumerar diferentes parámetros de diseño.
- Conocimientos del equilibrio entre fases.
- Capacidad para diseñar equipos para las operaciones gas-líquido.
- Conocer las analogías entre transferencia de materia, calor y cantidad de movimiento.
- Conocimientos de los principios que gobiernan las operaciones de separación.
- Capacidad para seleccionar las operaciones más adecuadas en los procesos químicos.
- Diseñar operaciones físicas.
- Realizar el cálculo y dimensionado de los diferentes equipos utilizados en las Operaciones Basicas

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Los horarios de las tutorías de los profesores participantes se remitirán al Departamento, quien los publicará según normativa vigente.
La atención presencial será en los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin. Se aconseja solicitar cita previa con el profesor, a través del campus virtual.

Atención presencial a grupos de trabajo

Los grupos de trabajo se reunirán con el profesor en el horario de tutorías generales previa cita con el profesor.

Atención telefónica

En los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin.

Atención virtual (on-line)

A través del Campus Virtual de la asignatura se subirá todo aquel material que se considere oportuno para que el estudiante sea capaz de asimilar los contenidos desarrollados según programación indicada.
SITUACIONES DE NO PRESENCIALIDAD:
Para situaciones en la que no sea posible la presencialidad en aula la docencia se realizará de forma general y continua por medios informáticos, de tal modo que los alumnos elaboraran utilizando los medios que les han sido entregados las memorias de trabajo de cada uno de los temas, que son enviadas por los alumnos, para ser corregidas y posteriormente analizadas con los alumnos, como se ha indicado por vía informática. Después de esto se les enviaran para desarrollar los correspondientes ejercicios de diseño de las diferentes operaciones, que enviaran resueltos y enviados para corrección y análisis. También desarrollaran diferentes pruebas tipo test para ir evaluando continuamente el grado de desarrollo y aprendizaje.
La evaluación se realizara en base al trabajo desarrollado y presentado por los alumnos y tomando como referencia los criterios establecidos para la situación de presencialidad en el aula.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Luis Jesús Fernández Suárez *(COORDINADOR)*

Departamento: *266 - INGENIERÍA DE PROCESOS*
Ámbito: *555 - Ingeniería Química*
Área: *555 - Ingeniería Química*
Despacho: *INGENIERÍA DE PROCESOS*
Teléfono: **Correo Electrónico:** *luis.fernandez@ulpgc.es*

Dr./Dra. María Isabel García Montesdeoca

Departamento: *266 - INGENIERÍA DE PROCESOS*
Ámbito: *555 - Ingeniería Química*
Área: *555 - Ingeniería Química*
Despacho: *INGENIERÍA DE PROCESOS*
Teléfono: **Correo Electrónico:** *isabel.montesdeoca@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química /
Ernest J. Henley, J.D. Seader.
Reverté,, Barcelona : (1988)
8429179089

[2 Básico] Ultrafiltration handbook /
Munir Cheryan.
Technomic,, Lancaster, Pa. : (1986)
0877624569

[3 Básico] Membrane processes /
R. Rautenbach and R. Albrecht ; translated by Valerie Cottrell.
John Wiley & Sons,, Chichester, West Sussex [etc.] : (1989)
0471911100

[4 Básico] Operaciones de transferencia de masa /
Robert E. Treybal ; traduccion, Amelia Garcia Rodriguez ; revision tecnica, Francisco Jose Lozano.
McGraw-Hill,, México : (1980) - (2ª ed.)

[5 Básico] Operaciones básicas de ingeniería química /
Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Peter Harriott ; revisión técnica de la traducción Elita Guardiola Formento... [et al.].
, Madrid : McGraw-Hill, (1991) - (4ª ed.)
8476157002

[6 Recomendado] Distillation operation /
Henry Z. Kister.
McGraw-Hill,, New York : (1990)
007034910X

[7 Recomendado] Manual de cálculos de ingeniería química /

Nicholas P. Chopey, Tyler G. Hicks.
McGraw-Hill,, México : (1986)
9684220103

[8 Recomendado] Manual del ingeniero químico /

Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney.
McGraw-Hill,, Madrid : (2001) - (4ª ed.)
8448130081 Ob. comp.