FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34765
Nombre	Experimentación en ingeniería química III
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1401 - Grado en Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1401 - Grado en Ingeniería Química	18 - Experimentación en Ingeniería Química	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BORRAS FALOMIR, LUIS	245 - Ingeniería Química
LLADOSA LOPEZ, ESTELA	245 - Ingeniería Química
VERCHER MONTAÑANA, ERNESTO	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura Experimentación en Ingeniería Química III es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el cuarto curso del Título de Grado en Ingeniería Química. En el plan de estudios de la Universitat de València consta de un total de 4.5 créditos ECTS, lo que viene a representar un número total de horas de trabajo de 112.5 horas, distribuidas en 67.5 horas presenciales y 45 horas no presenciales.

La asignatura forma parte de la materia del mismo nombre, clave en el curriculum del Ingeniero Químico por la gran importancia que para éste tiene el conocimiento y manejo de los equipos que forman parte de los procesos químicos industriales.

La asignatura tiene un carácter eminentemente práctico. El objetivo general es familiarizarse con los métodos experimentales relacionados con el estudio de las Operaciones Básicas de transferencia de materia. Para ello deberá:

- Desarrollar estudios experimentales de distinto grado de dificultad en instalaciones similares a las existentes en una industria de proceso químico.
- Manejar con precisión distintos equipos y aparatos.
- Realizar las medidas experimentales con exactitud y precisión.
- Proceder metódicamente en la realización de los cálculos.
- Proceder metódicamente en la realización de tablas y gráficas.
- Manejar simuladores industriales.
- Redactar de forma clara y organizada un informe escrito.
- Preparar una presentación visual clara y organizada.
- Realizar una exposición oral clara y organizada.
- Analizar críticamente los resultados de un experimento.

Los **contenidos** de esta asignatura están relacionados con el diseño y realización de experimentos en el ámbito de la Ingeniería Química, especialmente dirigidos hacia el estudio de las Operaciones Básicas de transferencia de materia.

Observaciones: Las clases de laboratorio se impartirán en castellano o valenciano según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado.

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

Para superar con éxito la asignatura es imprescindible que la/el estudiante posea una serie de conocimientos previos de ingeniería química que debe haber adquirido durante los cursos anteriores con las materias Bases de la Ingeniería Química, Ingeniería de Procesos y Productos y se tendrá que haber matriculado de Operaciones Básicas de la Ingeniería Química.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1401 - Grado en Ingeniería Química

- G4 - 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.

- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- G10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- TE1 - 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.
- TE3 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

Resultados de aprendizaje

- Manejar distintos equipos y aparatos de aplicación industrial. (Competencia G5)
- Tomar medidas con exactitud y precisión. (Competencia G5)
- Plantear dispositivos experimentales que permitan comprender y aplicar los principios básicos de la ingeniería química. (Competencias G4, G5, TE1 y TE3)
- Hacer funcionar equipos e instalaciones de la industria de proceso químico. (Competencias G4 y G5)
- Analizar equipos, valorar su adecuación y proponer alternativas. (Competencias G4 y G5)
- Seleccionar y aplicar los métodos matemáticos más apropiados para obtener resultados a partir de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio. (Competencias G5 y TE1)
- Analizar de forma crítica los resultados obtenidos al realizar las prácticas de laboratorio. (Competencias G4, TE1 y TE3)
- Redactar con claridad, de forma comprensible y organizada los informes del trabajo realizado en el laboratorio. (Competencias G5, G10 y TE1)
- Encontrar, seleccionar y entender la información en fuentes bibliográficas especializadas. (Competencia G4)
- Trabajar en grupo. (Competencia G10)

Destrezas a adquirir

El/la estudiante debe ser capaz de:

- Determinar experimentalmente datos de equilibrio vapor-líquido de una mezcla binaria.
- Entender el funcionamiento de una columna de rectificación de platos perforados.
- Aplicar el método de McCabe-Thiele al cálculo de la eficacia global de una columna de rectificación de platos perforados.
- Aplicar el método de Fenske al cálculo de la eficacia global de una columna de rectificación de platos perforados.
- Analizar la influencia del caudal de vapor sobre la eficacia individual y la eficacia global de una columna de rectificación de platos perforados.
- Entender el funcionamiento de una columna de rectificación de relleno.

- Aplicar el método de McCabe-Thiele al cálculo de la AEPT del relleno de una columna de rectificación.
- Aplicar las ecuaciones de velocidad de transferencia de materia al cálculo del coeficiente de transferencia de materia en una columna de rectificación de relleno.
- Determinar la influencia del caudal de vapor sobre la AEPT del relleno de una columna de rectificación.
- Determinar la influencia del caudal de vapor sobre el coeficiente de transferencia de materia en una columna de rectificación de relleno.
- Entender el funcionamiento de una unidad de secado.
- Determinar la influencia de la temperatura de una corriente de aire en la velocidad del proceso de secado.
- Determinar la influencia del caudal de una corriente de aire en la velocidad del proceso de secado.
- Aplicar el modelo de la difusión al cálculo del coeficiente de difusión del agua a través de un material sólido.
- Entender el funcionamiento de una columna de enfriamiento de agua con aire.
- Utilizar las ecuaciones de diseño de una columna de enfriamiento de agua con aire para calcular los coeficientes de transferencia de calor y el coeficiente de transferencia de materia.
- Analizar la influencia de los caudales de agua y de aire sobre la transferencia de materia y de energía en una columna de enfriamiento de agua con aire.
- Entender el funcionamiento de una columna de adsorción.
- Determinar la curva de ruptura y el tiempo de ruptura.
- Analizar la influencia del caudal de alimentación a una columna de adsorción sobre la curva de ruptura.
- Entender el funcionamiento de una columna de absorción.
- Describir el fenómeno de anegamiento.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la asignatura Experimentación en Ingeniería Química III

Descripción de la asignatura: objetivos, contenidos, resultados del aprendizaje, actividades y planificación temporal, metodología y sistema de evaluación.

2. Rectificación en columnas de platos perforados

Estudio del funcionamiento de una columna de rectificación de platos perforados. Determinación experimental del equilibrio vapor-líquido de una mezcla binaria. Método de McCabe-Thiele para el cálculo de la eficacia global. Método de Fenske para el cálculo de la eficacia global. Cálculo de la eficacia individual. Influencia del caudal de vapor sobre los valores de la eficacia individual y la eficacia global.

3. Rectificación en columnas de relleno

Estudio del funcionamiento de una columna de rectificación de relleno. Determinación experimental del equilibrio vapor-líquido de una mezcla binaria. Método de McCabe-Thiele para el cálculo de la AEPT. Determinación del coeficiente de transferencia de materia. Influencia del caudal de vapor sobre los valores de la AEPT y el coeficiente de transferencia de materia.

4. Absorción en columnas de relleno

Estudio del funcionamiento de una columna de absorción de relleno. Fenómeno de anegamiento. Cálculo de la superficie específica del relleno. Cálculo de los coeficientes de transferencia de materia. Influencia de los caudales de la fase líquida y la fase gas en la velocidad de transferencia de materia.

5. Secado

Estudio del funcionamiento de una columna de secado. Influencia de la temperatura de la corriente de aire en la velocidad del proceso de secado. Influencia del caudal de la corriente de aire en la velocidad del proceso de secado. Aplicación del modelo de la difusión al cálculo del coeficiente de difusión del agua a través de un material sólido.

6. Interacción aire-agua

Estudio del funcionamiento de una columna de enfriamiento de agua con aire. Aplicación de las ecuaciones de diseño al cálculo de los coeficientes de transferencia de materia y energía. Influencia de los caudales de alimentación de aire y agua en los valores de los coeficientes de transferencia de materia y energía.

7. Adsorción

Estudio del funcionamiento de una columna de adsorción. Determinación experimental de la curva de ruptura y el tiempo de ruptura: influencia del caudal de la alimentación.

8. Simulación de procesos químicos

Descripción y adiestramiento en el manejo del simulador Aspen Hysys®. Resolución de casos prácticos. Aplicación práctica de los conocimientos y habilidades al diseño, simulación y optimización de procesos.

9. Exposición oral

Presentación oral de una de las prácticas desarrolladas en el laboratorio: fundamentos, dispositivo experimental, diseño de experimentos, resultados y conclusiones.

10. Visitas a instalaciones industriales

Toma de contacto con las instalaciones de dos procesos industriales de elaboración de productos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	45,00	100
Prácticas en aula	22,50	100
Elaboración de trabajos en grupo	32,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	4,00	0
Preparación de actividades de evaluación	4,00	0
TOTAL	**112,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se articula en torno a seis ejes: la asistencia a las sesiones de laboratorio, la asistencia a las sesiones de simulación, las visitas a instalaciones industriales, los seminarios, la realización de trabajos y las tutorías no programadas.

Las/los estudiantes realizarán 1 sesión de introducción al laboratorio, 8 sesiones de laboratorio de 4.5 h cada una, cinco sesiones de simulación (16.5 h), dos visitas a instalaciones industriales, una exposición oral y un examen de prácticas (que incluirá tanto la parte de laboratorio como la de simulación), según el horario programado para cada grupo. La asistencia a todas las actividades anteriormente mencionadas es obligatoria y necesaria para la superación de esta asignatura.

Las prácticas de laboratorio se harán por parejas. Cada pareja realizará en el laboratorio la parte experimental de cuatro de las seis prácticas relacionadas en el apartado de *Descripción de Contenidos* de la presente Guía en dos sesiones consecutivas de 4.5 horas cada una. Se trabajarán fundamentalmente las competencias G4, y G5.

Antes de entrar en el laboratorio, sabrán con suficiente antelación las prácticas a realizar. Asimismo, dispondrán de un guión de cada práctica en la plataforma e-learning (Aula Virtual) de la Universitat de València. La experimentación será llevada a cabo íntegramente por las/los estudiantes bajo la supervisión del profesorado, en el laboratorio 4.0.7 del Departamento de Ingeniería Química.

Antes de cada práctica realizarán individualmente un cuestionario sobre la práctica en cuestión para comprobar el nivel de preparación de la misma.

Además, cada pareja deberá entregar un informe escrito de cada una de las prácticas realizadas. Los informes tendrán un plazo de entrega previamente establecido de obligado cumplimiento. La entrega de informes es una condición necesaria para poder superar esta asignatura. Se trabajarán fundamentalmente las competencias G4, G5, G10, TE1 y TE3.

También las sesiones de simulación se harán por parejas. Se han programado, para cada grupo, cuatro sesiones de 3 horas cada una y una sesión de 4.5 h, según el horario del grupo al que pertenezcan. Se trabajarán fundamentalmente las competencias G4, G5, G10 y TE1.

Con respecto a los seminarios, en el primero se expondrán las normas para el correcto funcionamiento de la asignatura, la metodología y el sistema de evaluación, y se establecerán las parejas de prácticas. En el segundo seminario expondrán individualmente al resto del grupo una de las prácticas que hayan llevado a cabo en el laboratorio. Para la preparación de la presentación y exposición contarán con la orientación y supervisión del profesorado de la asignatura. Se trabajará fundamentalmente la competencia G4.

Las fechas previstas para la realización de las visitas no están confirmadas porque dependen de la disponibilidad de la instalación a visitar. Se comunicará con suficiente antelación la fecha una vez se haya concretado, a través de Aula Virtual.

Los trabajos propuestos se dividirán en tres tipos: Cuestionarios, informes escritos y presentación y exposición oral. Los cuestionarios se realizarán al inicio de cada práctica, y los informes y la presentación oral tendrán un calendario de realización y entrega.

EVALUACIÓN

La asistencia a las sesiones de laboratorio y simulación, las visitas a las instalaciones industriales, la entrega de los informes de las prácticas realizadas, la realización de la exposición oral, los cuestionarios y el examen son obligatorias y necesarias para la superación de esta asignatura.

La media de los cuestionarios previos a la realización de cada práctica tendrá que ser de 5 sobre 10. Este mínimo es requisito para poder hacer el examen de laboratorio. Si el estudiante no logra este mínimo, irá directamente a la segunda convocatoria donde tendrá que obtener este mínimo previamente al examen de laboratorio.

La nota final de la asignatura se obtendrá a partir de la nota de los informes de prácticas y de la exposición oral (60%), de los cuestionarios (10%) del examen de la parte de laboratorio (10%) y del examen de la parte de simulación (20%). Tanto el examen de laboratorio como el de simulación se realizarán:

- en primera convocatoria, en una de las sesiones del horario habitual de la asignatura.
- en segunda convocatoria, en la fecha oficial de la convocatoria.

Es condición necesaria para aprobar la asignatura que la nota de cada uno de los informes y la nota del examen de la parte de laboratorio no sea inferior a 40 puntos, que la nota media de los informes supere los 50 puntos y que, además, la nota del examen de la parte de simulación supere los 50 puntos. Será necesario obtener una nota final mínima de 50 puntos para aprobar la asignatura.

Las/los estudiantes que hayan suspendido esta asignatura en la primera convocatoria por no haber asistido a las sesiones de laboratorio (G4 y G5) o simulación no dispondrán de otra oportunidad para poder aprobar la asignatura. Puesto que, las sesiones de laboratorio y de simulación son una actividad no recuperable y obligada para aprobar la asignatura.

Las/los estudiantes que hayan suspendido esta asignatura en la primera convocatoria por no haber obtenido un mínimo de 40 en el examen de laboratorio o de 50 en el examen de simulación (G4, G5, G10 y TE1) dispondrán de la posibilidad de aprobar en segunda convocatoria realizando el examen correspondiente en la fecha que se establezca. Las/los estudiantes que hayan suspendido esta asignatura en la primera convocatoria por no haber obtenido un mínimo de 50 en la media de los informes dispondrán de la posibilidad de aprobar en segunda convocatoria siempre que repitan los informes de las prácticas (G4, G5, G10, TE1 i TE3) en las que hayan obtenido una nota inferior a 50 y/o realicen de nuevo la exposición oral (G4). Si superando los mínimos las/los estudiantes no consiguen una nota final mínima de 50, deberán repetir el examen en segunda convocatoria.

Para solicitar el adelanto de convocatoria de esta asignatura la/el estudiante debe tener en cuenta que deberá haber realizado todas las actividades obligatorias que se indican en la guía docente de la asignatura.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de evaluación y calificación de la Universitat de València para títulos de Grado y de Máster (ACGUV 108/2017).

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).

REFERENCIAS

Básicas

- Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Bachurst, J.R.; Harker, J.H.
  Chemical Engineering, Vols. 1 y 2. Pergamon Press, Londres.
  Traducción al castellano: Ingeniería Química, Vols. 1 y 2. Reverté, Barcelona (1991).
- Henley, E.J.; Seader, J.D.
  Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical Engineering. John Wiley and Sons, New York (1981).
  Traducción al castellano: Operaciones de Separación por Etapas de Equilibrio en Ingeniería Química. Reverté, Barcelona (1988).
- McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriot, P.
  Unit Operations in Chemical Engineering. 7ª ed. McGraw-Hill, New York (2005).
  Traducción al castellano: 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). Recurso electrónico (3ª ed.)

Complementarias

- Holland, C.D.
  Fundamentals and Modeling of Separation Processes: Absorption, Distillation, Evaporation and Extraction. Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1975).
  Traducción al castellano: Fundamentos y Modelos de Procesos de Separación. Prentice-Hall, Internacional (1981).
- Rousseau, R.W.
  Handbook of Separation Process Technology. John Wiley and Sons, New York (1987).
- Schweitzer, P.A.
  Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers. 2ª ed. McGraw-Hill, New York (1988).
- 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.
  Separations in Chemical Engineering: Equilibrium Staged Separations. Elsevier, New York (1988). Recurso electrónico.