

Guía docente

320062 - FEQ - Fundamentos de Ingeniería Química

Última modificación: 02/04/2024

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Manuel-Jose Lis Arias

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera muy conveniente haber aprobado Química y Experimentación de Química

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

2. QUI: 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y resolución de casos.
- Estudio y resolución de un caso entero de proceso químico en grupo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes por facilitar su comprensión.

Las sesiones de trabajo práctico al aula serán de tres clases:

- a) Sesiones en las que el profesor guiará a los estudiantes en el análisis de procesos y la resolución de problemas aplicando cálculo sencillo o programas de resolución . (80%)
- b) Sesiones de discusión de diagramas de flujo en grupo por parte de los estudiantes. (8%)
- c) Sesiones de exámenes (12%)

Los estudiantes, de forma autónoma tendrán que estudiar para asimilar los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea manualmente o con la ayuda de programas de ordenador.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los cursos introductorios de Ingeniería Química tienen dos objetivos claros a conseguir: 1) Proporcionar a los estudiantes una mejor idea de como los procesos químicos, convierten las materias primas en productos finales aptas por la sociedad, y 2) proporcionar a los estudiantes una apreciación de como los ingenieros químicos toman decisiones y evalúan las restricciones para idear nuevos procesos y nuevos productos.

Al final de la asignatura, los estudiantes tendrán que encontrarse capacitados para poder diseñar el diagrama de flujo de un proceso industrial, con al que se aproximarán a los procesos reales. Esto incluye la selección de las tecnologías de separación o de mezcla necesarias, la determinación de las condiciones razonables de operación, la integración de las necesidades energéticas y el cálculo de los flujos de materia y energía.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TRANSFORMACIÓN DE LOS RECURSOS TERRESTRES EN PRODUCTOS ÚTILES

Descripción:

- Materias primas
- Ecuaciones de balances
- Reacciones químicas, equilibrio químico
- Estequiometría
- Generación-consumo: Análisis

Objetivos específicos:

- Definir conceptos como materias primas y productos finales.
- Representar procesos industriales y evaluar recorrido.
- Interpretar en qué unidades hay reacción química.
- Estudiar las diferentes reacciones químicas, a partir de ejemplos.
- Evaluar las situaciones de reacciones con equilibrios y sus variables de control.
- Evaluación estequiométrica de las reacciones químicas, con y sin equilibrio.
- Construir las matrices estequiométricas de un proceso industrial.
- Introducir el concepto de balance en unidades constituyentes de un proceso.
- Diagramas de bloques y diagramas de proceso

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

FLUJOS DE PROCESO: Variables, diagramas y balances

Descripción:

- Estudiar diagramas de flujo de proceso
- Determinar las variables de cada corriente
- Diagramas de bloques, de equipos
- Ecuaciones de balance de materia
- Grados de libertad

Objetivos específicos:

- Saber identificar las partes de un proceso químico industrial
- Diferenciar las zonas de mezclado, separación y reacción
- Identificar las variables que hace falta considerar a cada uno de las corrientes indicadas
- Definir los grados de libertad a partir de diagrama
- Definir grados de libertad en cada unidad de proceso

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 10h

ANÁLISIS MATEMÁTICA DE LAS ECUACIONES DE BALANCE DE MATERIA EN PROCESOS

Descripción:

- Adelanto de reacción. Con y sin Equilibrio. Químico
- Ecuaciones lineales
- Conversión fraccionaria
- Balances en sistemas con múltiples reacciones
- Operaciones de mezclado y de separación

Objetivos específicos:

- Conocer como se relacionan los balances de materia y la ley de la conservación
- Saber trabajar con los elementos transitorios de las ecuaciones
- Saber plantear sistemas de balances con reacciones múltiples
- Saber definir las especificaciones útiles por el funcionamiento del proceso a estudio.
- Desarrollar sistemas de ecuaciones lineales bien definidos que describan el proceso químico.

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1

Actividad vinculada 2

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

SÍNTESIS DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE REACTORES Y CONDICIONES DE PROCESO

Descripción:

- Reacciones químicas importantes industrialmente
- Ecuaciones de balance en un reactor químico
- Especificaciones de composición de corrientes en reactor
- Conversión fraccionaria y reciclo
- Equilibrio químico y cinética química

Objetivos específicos:

- Calcular composiciones en corrientes de salida de reactores a partir de balances.
- Aplicar principios de estequiometría a corrientes de entrada de reactor
- Conceptos de selectividad y de rendimiento en reacciones químicas
- Reacciones con equilibrio, cálculos a partir de constantes de equilibrio
- Influencia de la cinética de reacción en el cálculo de balances en reactores

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE SEPARACIÓN Y SU INCLUSIÓN EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO

Descripción:

- Diferencias en las propiedades físicas: fundamento de la separación
- Clasificación de las unidades de separación
- Ecuaciones de balances de materia en separaciones
- Recirculación en sistemas de separación
- Separaciones basadas en el equilibrio
- Evaporación, condensación y destilación equilibrio
- Absorción, adsorción y extracción
- Separaciones por etapas múltiples

Objetivos específicos:

- Definir las propiedades que permiten decidir operaciones de separación
- Definir las diferentes operaciones unitarias que se utilizan en la separación
- Establecer los criterios para detectar las existencias de equilibrios para escoger la operación más adecuada
- Estudio de casos concretos por poder establecer el sistema de separación óptimo

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h



CÁLCULOS DE LA ENERGÍA DEL PROCESO Y DIAGRAMAS DE FLUJO DE ENERGÍA

Descripción:

- Cálculos de energía en procesos: nociones básicas
- Cuantificación de la energía, datos y ecuaciones
- Balances de energía en procesos
- Procesos de conversión de energía
- Optimización energética en un proceso: ejemplos

Objetivos específicos:

- Detectar las necesidades energéticas de un proceso químico
- Definir las fuentes de energía más adecuadas por aplicar a un proceso
- Utilización de los parámetros termodinámicos en procesos
- Aplicar balances energéticos para cubrir las necesidades del proceso
- Optimización energética en procesos químicos

Actividades vinculadas:

Actividad vinculada 1
Actividad vinculada 2
Actividad vinculada 3

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDADES

(CAST) ACTIVITAT VINCULADA 1

(CAST) ACTIVITAT VINCULADA 2:

(CAST) ACTIVITAT VINCULADA 3:

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1r examen, peso: 35%
- 2o examen, peso: 45%
- Casos resueltos presentados: 20%

Todos aquellos estudiantes que suspendan, quieran mejorar nota o no puedan asistir al examen parcial, tendrán oportunidad de examinarse el mismo día del examen final. Si las circunstancias no hacen viable que sea el mismo día del examen final, el profesor responsable de la asignatura propondrá, vía la plataforma Atenea, que dicho examen de recuperación se lleve a cabo otro día, en horario de clase.

La nueva nota del examen de recuperación sustituirá la antigua sólo en el caso que sea más alta.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.

Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Murphy, Regina M. Introducción a los procesos químicos: principios, análisis y síntesis. México D. F: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061992.
- Himmelblau, D.M. Principios básicos y cálculos en ingeniería química. 6ª ed. México D.F: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. ISBN 9688808024.

Complementaria:

- Martínez de la Cuesta, P. J.; Rus Martínez, E. Operaciones de separación en ingeniería química. Madrid: Prentice Hall, 2004. ISBN 8420542504.
- McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.
- Hicks, T. G.; Chohey, N. P. Handbook of chemical engineering calculations [en línea]. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2012 [Consulta: 16/01/2025]. Disponible a : <https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9780071768047>. ISBN 9786613922205.