



Proyecto/Guía docente de la asignatura

| | | | |
|---|--|----------------------|--|
| Asignatura | COMPLEMENTO FORMATIVO EN INGENIERÍA QUÍMICA | | |
| Materia | Formación Complementaria en Ingeniería Química y Termofluidos | | |
| Módulo | Formación Complementaria en Ingeniería Química y Termofluidos | | |
| Titulación | Máster en Ingeniería Industrial | | |
| Plan | 718 | Código | 55297 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} cuatrimestre | Tipo/Carácter | Optativa / Obligatoria (según itinerarios) |
| Nivel/Ciclo | Máster | Curso | 1º |
| Créditos ECTS | 3 ECTS | | |
| Lengua en que se imparte | Castellano | | |
| Profesor/es responsable/s | Soraya Rodríguez Rojo (soraya.rodriguez@uva.es) | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | 98342-3362 | | |
| Departamento | Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente | | |
| Fecha de revisión por parte del Comité de Título | 17 de julio de 2023 | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Máster en Ingeniería Industrial, y en ella se estudian los fundamentos de Ingeniería Química aplicados a procesos químicos industriales.

La asignatura pertenece al módulo de Formación Complementaria del Máster y proporciona formación básica en materias propias de Ingeniería Química (balances de materia y energía, operaciones unitarias de separación y reacción, transferencia de materia y equilibrio entre fases).

1.2 Relación con otras materias

Asignaturas del Máster en Ingeniería Industrial: Tecnología Química.

1.3 Prerrequisitos

Conocimiento de fundamentos básicos de termodinámica





2. Competencias

2.1 Generales

- CGFC1. Capacidad de análisis y síntesis
- CGFC2. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CGFC3. Capacidad de expresión oral
- CGFC4. Capacidad de expresión escrita.

2.2 Específicas

- FC6. Conocimientos sobre los balances de materia y energía.
- FC7. Conocimientos sobre operaciones de separación.
- FC8. Conocimientos sobre ingeniería de la reacción química.





3. Objetivos

- Plantear y resolver balances de materia y energía en procesos químicos, para predecir su comportamiento durante la operación estacionaria.
- Conocer las ecuaciones que representan la difusión y transferencia de materia, identificando etapas controlantes.
- Adquirir los conocimientos necesarios de la cinética de las reacciones químicas.
- Conocer y saber aplicar la metodología de cálculo del equilibrio entre fases de los sistemas más habituales encontrados en los procesos industriales químicos.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: **BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático proporciona formación básica sobre la aplicación de balances de materia y energía para el diseño y operación de procesos químicos.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las expresiones del balance de materia en régimen estacionario para aplicar a sistemas de una y/o varias unidades de separación/reacción, tanto con balances individuales como totales.
- Analizar estrategias para la resolución de sistemas con recirculación, purga y bypass.
- Resolver problemas de sistemas con varias unidades de separación y de reacción.
- Conocer cada término del balance general de energía y su significado.
- Aplicar las simplificaciones habituales para resolver problemas típicos tanto sin cambio como con cambio de fase.
- Aplicar balances de energía para la resolución de ejercicios en sistemas con reacción química, tanto isotérmicos como adiabáticos.

c. Contenidos

| |
|---|
| BALANCES DE MATERIA (6 h) |
| Balances de materia en régimen estacionario |
| BALANCES DE ENERGÍA (8 h) |
| Balances de energía en régimen estacionario |

d. Métodos docentes

Se recogen en esta guía docente, de forma global, en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo

Se resolverán problemas de forma individual y/o en grupo sobre balances de materia y energía aplicados a un proceso industrial.

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación.



g. Bibliografía básica

Calleja Pardo, G., García Herruzo, F., Lucas Martínez, A., Prats Rico, D. y Rodríguez Maroto, J.M., Introducción a la Ingeniería Química, Editorial Síntesis, 1999.

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., Principios Elementales de los Procesos Químicos, Limusa Wiley 3ª Edición, 2004.

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

Se encuentran disponibles en el campus virtual UVa (<https://campusvirtual.uva.es/>).

j. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1,4 | Semana 1 a 4 |

Bloque 2: FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático proporciona formación sobre los fundamentos de la ingeniería de la reacción química.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los aspectos cinéticos y termodinámicos de un proceso de reacción química
- Comprender la importancia que tiene la determinación de una ecuación cinética en el diseño de reactores
- Analizar el efecto de las variables de operación sobre la velocidad de reacción.
- Reacciones múltiples. Conocer las distintas formas de expresión de la extensión de la reacción (conversión y rendimiento) y la selectividad
- Revisar los conceptos de constante de equilibrio y conversión de equilibrio, y las variables de operación en el equilibrio químico
- Conocer los métodos de obtención de datos cinéticos y los métodos diferenciales e integrales para la determinación de parámetros cinéticos



c. Contenidos

INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA (8 h)

Velocidad de reacción: influencia de variables

Determinación de parámetros cinéticos.

d. Métodos docentes

Se recogen en esta guía en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo

Se realizarán problemas individuales y/o en grupo sobre ingeniería de la reacción química.

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación.

g. Bibliografía básica

Fogler, H.S., Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas, Pearson Educación, 4ª Ed. México, 2008.

Levenspiel, O., Ingeniería de las Reacciones Químicas, Ed. Reverté, Barcelona, 3ª Edición, 2004.

Izquierdo, J.F., Cunill, F., Tejero, J., Iborra, M. y Fité, C., Cinética de las Reacciones Químicas, Edicions Universitat de Barcelona, Metodologia 16, 2004.

González Velasco, J. R. y González Marcos, J. A., Cinética Química Aplicada, Ed. Síntesis, 1999.

i. Recursos necesarios

Se encuentran disponibles en el campus virtual UVa (<https://campusvirtual.uva.es/>).

j. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 0,8 | Semana 4 a 6 |



Bloque 3: FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático proporciona formación sobre los procesos de equilibrio y de transferencia de materia en que se fundamenta el diseño de las operaciones de separación.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los fenómenos de transferencia de materia, identificando etapas controlantes.
- Conocer y saber aplicar la metodología de cálculo del equilibrio entre fases de los sistemas más habituales encontrados en los procesos industriales químicos.

c. Contenidos

OPERACIONES DE SEPARACIÓN I: TRANSFERENCIA DE MATERIA (4 h)

Descripción de procesos de transferencia de materia
Teoría de doble película: secuenciación de etapas
Estimación y cálculo de coeficientes de transferencia de materia

OPERACIONES DE SEPARACIÓN II: EQUILIBRIO ENTRE FASES (4 h)

Descripción del equilibrio líquido-gas
Descripción del equilibrio líquido-vapor binario

d. Métodos docentes

Se recogen en esta guía en el apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación.

g. Bibliografía básica

Calleja Pardo, G., García Herruzo, F., Lucas Martínez, A., Prats Rico, D. y Rodríguez Maroto, J.M.,
Introducción a la Ingeniería Química, Editorial Síntesis, 1999.
Wankat, P.C., Ingeniería de procesos de separación, 2ª Ed., Pearson Prentice Hall. 2008

i. Recursos necesarios



Se encuentran disponibles en el campus virtual UVa (<https://campusvirtual.uva.es/>).

j. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 0,8 | Semana 6 y 7 |

5. Métodos docentes y principios metodológicos

El curso se distribuye en clases teóricas, prácticas en aula y seminarios.

Las **clases teóricas** emplearán principalmente el método expositivo para transmitir los conocimientos fundamentales de la asignatura. El estudiante dispondrá del material empleado para la exposición a través del campus virtual de la asignatura (<https://campusvirtual.uva.es/>).

Las **clases prácticas en aula y los seminarios** servirán de apoyo para la comprensión y profundización de los conocimientos proporcionados en las clases teóricas. Los conocimientos teóricos se aplicarán a la resolución de problemas y casos concretos relacionados con la realidad industrial. Los seminarios permitirán la discusión y puesta en común de las tareas y ejercicios propuestos.

A lo largo del curso se resolverán problemas/tareas de forma individual o en grupos, en los que se abordarán diferentes aspectos presentados en teoría o trabajados en las clases prácticas.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases de aula de teoría | 12 | Estudio y trabajo autónomo individual | 35 |
| Clases de aula de problemas | 14 | Estudio y trabajo autónomo grupal | 10 |
| Tutorías docentes y seminarios | 4 | | |
| | | | |
| Total presencial | 30 | Total no presencial | 45 |

7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---------------------------|-----------------------|---|
| EXAMEN FINAL | 60% | TEORIA (40%): Cuestiones cortas teórico-aplicadas PROBLEMAS (60%): Resolución de problemas. (Nota mínima de 4 puntos en cada parte del examen final para considerar las restantes calificaciones) |
| TAREAS | 40% | Entrega de tareas/problemas a lo largo del curso, de carácter individual y/o grupal. |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se aplicará el criterio previamente establecido en la tabla anterior
NOTA FINAL: $0.4 \times \text{Tareas} + 0.6 \times \text{Examen final}$
Para aprobar la asignatura la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos
 - **Convocatoria extraordinaria:**
 - La Nota final en la convocatoria extraordinaria será la mayor de las siguientes 2 opciones:
 1. **NOTA FINAL: $0.4 \times \text{Tareas} + 0.6 \times \text{Examen final}$**
 2. **100% NOTA DE EXAMEN FINAL**
- (*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales