

**Proyecto/Guía docente de la asignatura***Project/Course Syllabus*

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                     |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asignatura</b><br><i>Course</i>                                                              | COMPLEMENTO FORMATIVO EN INGENIERÍA QUÍMICA                                                                                                                                                       |                                     |                                               |
| <b>Materia</b><br><i>Subject area</i>                                                           | Formación Complementaria en Ingeniería Química y Termofluidos                                                                                                                                     |                                     |                                               |
| <b>Módulo</b><br><i>Module</i>                                                                  | Formación Complementaria en Ingeniería Química y Termofluidos                                                                                                                                     |                                     |                                               |
| <b>Titulación</b><br><i>Degree Programme</i>                                                    | Máster en Ingeniería Industrial                                                                                                                                                                   |                                     |                                               |
| <b>Plan</b><br><i>Curriculum</i>                                                                | 718                                                                                                                                                                                               | <b>Código</b><br><i>Code</i>        | 55297                                         |
| <b>Periodo de impartición</b><br><i>Teaching Period</i>                                         | 1 <sup>er</sup> cuatrimestre                                                                                                                                                                      | <b>Tipo/Carácter</b><br><i>Type</i> | Optativa / Obligatoria<br>(según itinerarios) |
| <b>Nivel/Ciclo</b><br><i>Level/Cycle</i>                                                        | Máster                                                                                                                                                                                            | <b>Curso</b><br><i>Course</i>       | 1º                                            |
| <b>Créditos ECTS</b><br><i>ECTS credits</i>                                                     | 3 ECTS                                                                                                                                                                                            |                                     |                                               |
| <b>Lengua en que se imparte</b><br><i>Language of instruction</i>                               | Castellano                                                                                                                                                                                        |                                     |                                               |
| <b>Profesor/es responsable/s</b><br><i>Responsible Teacher/s</i>                                | Susana Lucas Yagüe ( <a href="mailto:susana.lucas.yague@uva.es">susana.lucas.yague@uva.es</a> )<br>Soraya Rodríguez Rojo ( <a href="mailto:soraya.rodriguez@uva.es">soraya.rodriguez@uva.es</a> ) |                                     |                                               |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b><br><i>Contact details (e-mail, telephone...)</i> | 98318-4074<br>98342-3362                                                                                                                                                                          |                                     |                                               |
| <b>Departamento</b><br><i>Department</i>                                                        | Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente                                                                                                                                                |                                     |                                               |
| <b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b><br><i>Review date by the Degree Committee</i>  | 19 de junio de 2026                                                                                                                                                                               |                                     |                                               |



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### *Course Context and Relevance*

### 1.1 Contextualización

#### *Course Context*

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

#### *Connection with other subjects*

Asignaturas del Máster en Ingeniería Industrial: Tecnología Química.

### 1.3 Prerrequisitos

#### *Prerequisites*

Conocimiento de fundamentos básicos de termodinámica



## **2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)**

*Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)*

### **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

### *Course Objectives*

- 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****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA****Module 1: "MASS AND ENERGY BALANCES"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4  
Workload in ECTS credits:

**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

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****b. Learning objectives**

- 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****c. Contents****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****d. Teaching and Learning methods**

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

**e. Plan de trabajo****e. Work plan**

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

**f. Evaluación*****f. Assessment***

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

**g Material docente*****g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

- 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.
- Feijoo, G., Lema, J.M., Moreira, M.T. Mass Balances for Chemical Engineers: Process Analysis and Process Design, De Gruyter, 2026.

**h. Recursos necesarios*****Required Resources***

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

**i. Temporalización*****Course Schedule***

| <b>CARGA ECTS</b><br><i>ECTS LOAD</i> | <b>PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO</b><br><i>PLANNED TEACHING PERIOD</i> |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1,4                                   | Semana 1 a 4                                                            |

**Bloque 2: FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA****Module 2: "FUNDAMENTALS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8  
Workload in ECTS credits:

**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

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

**b. Objetivos de aprendizaje****b. Learning objectives**

- 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****c. Contents****INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA (8 h)**

Velocidad de reacción: influencia de variables

Determinación de parámetros cinéticos.

**d. Métodos docentes****d. Teaching and Learning methods**

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

**e. Plan de trabajo****e. Work plan**

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

**f. Evaluación*****f. Assessment***

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

**g Material docente*****g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

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

**h. Recursos necesarios*****Required Resources***

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

**i. Temporalización*****Course Schedule***

| CARGA ECTS<br>ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO<br>PLANNED TEACHING PERIOD |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0,8                     | Semana 4 a 6                                              |

**Bloque 3: FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN****Module 3: "FUNDAMENTALS OF SEPARATION PROCESSES"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8  
Workload in ECTS credits:

**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

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****b. Learning objectives**

- 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****c. Contents****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****d. Teaching and Learning methods**

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

**e. Plan de trabajo****e. Work plan**

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

**f. Evaluación****f. Assessment**

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



## g Material docente

## *g Teaching material*

### g.1 Bibliografía básica

### *Required Reading*

- 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.

## h. Recursos necesarios

## *Required Resources*

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

## i. Temporalización

## *Course Schedule*

| CARGA ECTS<br>ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO<br>PLANNED TEACHING PERIOD |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0,8                     | Semana 6 y 7                                              |

**5. Métodos docentes y principios metodológicos*****Instructional Methods and guiding methodological principles***

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 estudiantado a la asignatura*****Student Workload Table***

| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA<sup>(1)</sup></b><br><i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES<sup>(1)</sup></i> | <b>HORAS</b><br><i>HOURS</i> | <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b><br><i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i> | <b>HORAS</b><br><i>HOURS</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 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 <i>Total face-to-face</i>                                                                                                    | <b>30</b>                    | Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>                         | <b>45</b>                    |
| TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>                                                                                                 |                              |                                                                            | <b>75</b>                    |

**7. Sistema y características de la evaluación****Assessment system and criteria**

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO<br>ASSESSMENT<br>METHOD/PROCEDURE | PESO EN LA<br>NOTA FINAL<br>WEIGHT IN FINAL<br>GRADE | OBSERVACIONES<br>REMARKS                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXAMEN FINAL                                                | 60%                                                  | Constará de 4-5 cuestiones teórico-prácticas relacionadas con cada uno de los temas de la asignatura. |
| TAREAS                                                      | 40%                                                  | Entrega de 2 tareas/problemas a lo largo del curso, de carácter individual y/o grupal.                |

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA**

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
  - Se aplicará el criterio previamente establecido en la tabla anterior,  
**NOTA FINAL:  $0.4 \times \text{Tareas} + 0.6 \times \text{Examen final}$** 

La calificación así calculada, teniendo en cuenta que el proceso de aprendizaje es continuo, no puede ser inferior a la nota alcanzada en el examen final.  
Para aprobar la asignatura la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos.
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup> Second Exam Session (Extraordinary / Resit)<sup>(\*)</sup>:**
  - Se aplican los mismos criterios que en la evaluación ordinaria.

(\*) 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****Final remarks**

Se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) como apoyo en el desarrollo de tareas evaluables, siempre y cuando dicho uso sea claramente especificado en cada entrega. El alumnado deberá indicar de forma explícita qué herramientas de IA han sido utilizadas, así como el tipo de asistencia proporcionada (por ejemplo, generación de texto, análisis de datos, programación, etc.), con el fin de garantizar la transparencia y fomentar el uso ético de estas tecnologías.