

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G783 - Diseño de Procesos Químicos

Grado en Ingeniería Química  
Obligatoria. Curso 3

Grado en Ingeniería Química  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                      |                                              |            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------------------------|------------|
| Título/s              | Grado en Ingeniería Química<br>Grado en Ingeniería Química                                                                                                                                                                         |                  | Tipología<br>y Curso | Obligatoria. Curso 3<br>Obligatoria. Curso 3 |            |
| Centro                | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación                                                                                                                                                          |                  |                      |                                              |            |
| Módulo / materia      | MATERIA DISEÑO, GESTIÓN Y OPERACIÓN DE PROCESOS. SIMULACIÓN, DINÁMICA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS. ANÁLISIS, DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y PRODUCTOS<br>MÓDULO FORMACIÓN OBLIGATORIA. QUÍMICA INDUSTRIAL |                  |                      |                                              |            |
| Código y denominación | G783 - Diseño de Procesos Químicos                                                                                                                                                                                                 |                  |                      |                                              |            |
| Créditos ECTS         | 6                                                                                                                                                                                                                                  | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (1)    |                                              |            |
| Web                   | <a href="https://ocw.unican.es/course/view.php?id=235">https://ocw.unican.es/course/view.php?id=235</a>                                                                                                                            |                  |                      |                                              |            |
| Idioma de impartición | Español                                                                                                                                                                                                                            | English friendly | Sí                   | Forma de impartición                         | Presencial |

|                      |                                                                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Departamento         | DPTO. DE QUIMICA E INGENIERIA DE PROCESOS Y RECURSOS.                                             |
| Profesor responsable | JAVIER RUFINO VIGURI FUENTE                                                                       |
| E-mail               | <a href="mailto:javier.viguri@unican.es">javier.viguri@unican.es</a>                              |
| Número despacho      | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3013) |
| Otros profesores     | EVA CIFRIAN BEMPOSTA                                                                              |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Para conseguir los objetivos y adquirir las competencias establecidas en esta asignatura, el alumno debería haber cursado los módulos previos de formación básica, de la rama industrial y de química industrial, de manera que se pueda introducir al estudiante a los métodos y bases necesarios para el diseño conceptual de plantas químicas operando en continuo.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

|                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competencias Genéricas</b>                                                                                                                                                                                                                             |
| Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                        |
| 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 Química.                                            |
| <b>Competencias Específicas</b>                                                                                                                                                                                                                           |
| Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.                                                                                                                                                                    |
| Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.                                                                                                                                  |
| 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. |
| <b>Competencias Transversales</b>                                                                                                                                                                                                                         |
| Capacidad de análisis y síntesis                                                                                                                                                                                                                          |
| Capacidad de organizar y planificar                                                                                                                                                                                                                       |
| Comunicación oral y escrita en la lengua propia                                                                                                                                                                                                           |
| Capacidad de gestión de la información                                                                                                                                                                                                                    |
| Toma de decisiones                                                                                                                                                                                                                                        |
| Trabajo en equipo                                                                                                                                                                                                                                         |
| Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica                                                                                                                                                                                                     |
| Diseño y gestión de proyectos                                                                                                                                                                                                                             |
| Resolución de problemas                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Aplicar los principios de la Ingeniería Química a problemas de diseño preliminar de procesos químicos, abordando problemas con elevado grado de abstracción, no estructurados y de final abierto, y entendiendo la importancia de la toma de decisiones con información limitada.
- Desempeñar actividades de diseño preliminar de unidades de proceso, aplicando herramientas ingenieriles tipo shortcut y modernas para la síntesis, análisis, evaluación y comparación de diferentes alternativas tecnológicas mediante múltiples criterios.
- Ser capaz de analizar, evaluar y comparar diagramas de flujo de procesos preliminar en términos de diferentes criterios de evaluación.
- Comunicar eficazmente mediante informes, entrevistas y presentaciones orales, y trabajar eficazmente en grupos multidisciplinares.
- Ser capaz de manejar los contenidos de la asignatura en la plataforma de acceso abierto OpenCourseWare en línea con los ODS 8 y 9 y con el Plan Director de Responsabilidad Social de la UC. RSUC-I26 Acceso abierto
- Ser capaz de incorporar la ética, los derechos humanos, la perspectiva de género y la sostenibilidad ambiental en las fases de síntesis y evaluación de procesos preliminares en línea con los ODS 4,12 y 13 y con el Plan Director de Responsabilidad Social de la UC. RSUC-F11 Incorporación de la ética, los derechos humanos, la perspectiva de género y la sostenibilidad ambiental en el currículum académico.

#### 4. OBJETIVOS

|                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conocimiento de las técnicas sistemáticas de diseño preliminar de procesos químicos.                                                               |
| Conocer los criterios y herramientas para el diseño sostenible de productos y procesos.                                                            |
| Realizar de forma sistemática y eficaz cálculos implicados en el análisis de procesos.                                                             |
| Dimensionar y estimar costes del equipo de proceso. Realizar evaluaciones económicas de diseños conceptuales.                                      |
| Establecer la viabilidad económica de un proyecto nuevo o de mejora de uno existente.                                                              |
| Aplicar métodos de síntesis sistemáticos a redes intercambio de calor y sistemas de separación.                                                    |
| Conocimiento de las tácticas de diseño y planificación preliminar de procesos discontinuos.                                                        |
| Presentación oral y escrita mediante tres reports consecutivos de la síntesis, análisis y evaluación de un proyecto industrial realizado en grupo. |

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES                                   | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>               |                        |
| HORAS DE CLASE (A)                            |                        |
| - Teoría (TE)                                 |                        |
| - Prácticas en Aula (PA)                      | 30                     |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)  |                        |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 30                     |
| - Prácticas Clínicas (CL)                     |                        |
| Subtotal horas de clase                       | 60                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>         |                        |
| - Tutorías (TU)                               | 15                     |
| - Evaluación (EV)                             | 10                     |
| Subtotal actividades de seguimiento           | 25                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>   | <b>85</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>            |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                         | 40                     |
| Trabajo autónomo (TA)                         | 25                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)              |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)              |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>      | <b>65</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                          | <b>150</b>             |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE                       |                                                                                                                                                                 |      |       |      |       |      |       |       |       |       |       |       |          |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| CONTENIDOS                                    |                                                                                                                                                                 | TE   | PA    | PLE  | PLO   | CL   | TU    | EV    | TG    | TA    | TU-NP | EV-NP | Semana   |
| 1                                             | 1.- INTRODUCCION AL DISEÑO PRELIMINAR DE PROCESOS QUIMICOS                                                                                                      | 0,00 | 2,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 1,00  | 0,00  | 0,00  | 2,00  | 0,00  | 0,00  | 1        |
| 2                                             | 2.- SINTESIS DE PROCESOS<br>2.1.- Metodología del diseño conceptual<br>2.2.-Visión global de la síntesis de procesos<br>2.3.- Introducción al diseño sostenible | 0,00 | 6,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 3,00  | 1,00  | 0,00  | 4,00  | 0,00  | 0,00  | 2,3,4    |
| 3                                             | 3.-ANALISIS DE PROCESOS MEDIANTE BALANCES LINEALES DE MATERIA Y ENERGIA. Desarrollo y aplicación de modelos.                                                    | 0,00 | 9,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 4,00  | 1,00  | 0,00  | 7,00  | 0,00  | 0,00  | 5,6,7,8  |
| 4                                             | 4.- EVALUACION DE DISEÑOS PRELIMINARES<br>4.1.-Dimensionado y estimación de costes de equipos de proceso<br>4.2.-Evaluación económica de diseños preliminares   | 0,00 | 5,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 2,00  | 1,00  | 0,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 8,9,10   |
| 5                                             | 5.- CONCEPTOS BASICOS EN SINTESIS DE PROCESOS<br>5.1.- Síntesis de secuencias de destilación<br>5.2.- Síntesis de redes de intercambio de calor                 | 0,00 | 6,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 3,00  | 1,00  | 0,00  | 5,00  | 0,00  | 0,00  | 11,12,13 |
| 6                                             | 6.-DISEÑO Y PLANIFICACION DE PROCESOS DISCONTINUOS                                                                                                              | 0,00 | 2,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 1,00  | 1,00  | 0,00  | 2,00  | 0,00  | 0,00  | 14       |
| 7                                             | 7.- CASO ESTUDIO DE DISEÑO PRELIMINAR                                                                                                                           | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 1,00  | 5,00  | 40,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 1-15     |
| TOTAL DE HORAS                                |                                                                                                                                                                 | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 30,00 | 0,00 | 15,00 | 10,00 | 40,00 | 25,00 | 0,00  | 0,00  |          |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |                                                                                                                                                                 |      |       |      |       |      |       |       |       |       |       |       |          |

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|---------------|
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tipología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Eval. Final | Recuper. | %             |
| Examen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Examen escrito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sí          | Sí       | 30,00         |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |          |               |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | En la convocatoria ordinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |          |               |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | En convocatoria extraordinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |          |               |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Memorias y Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Trabajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | No          | Sí       | 55,00         |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |          |               |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Entregas en las semanas 4, 9 y 14 y presentación del trabajo global en la semana 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |          |               |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Realización de una Memoria nueva o mejorada de acuerdo a la Evaluación Formativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |          |               |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | El trabajo se realizará en grupo y consiste en la elaboración de 3 memorias técnicas: Memoria 1 de trabajo en grupo "Síntesis de alternativas de proceso"; Memoria 2 de trabajo en grupo "Análisis del proceso"; Memoria 3 de trabajo en grupo "Evaluación económica del proceso". Presentación oral en grupo del proyecto (Memo 1, 2 y 3). El reparto de la nota establecida por la/el profesor/a entre los miembros del grupo se realizará para cada memoria individual de manera consensuada y firmada entre todos los miembros del grupo. |             |          |               |
| Entregables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | No          | No       | 15,00         |
| Calif. mínima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |          |               |
| Duración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Fecha realización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | En las clases de Prácticas en Aula a lo largo del Cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |          |               |
| Condiciones recuperación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Observaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entregables con resolución de cuestiones y problemas cortos sobre los diferentes temas de la asignatura y la parte de la Memoria abordados hasta ese momento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |          |               |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          | <b>100,00</b> |
| <b>Observaciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Para superar la asignatura la nota mínima exigida en el examen será de 4 sobre 10 y la nota mínima media exigida de las Memorias y Presentación será de 5 sobre 10. Para poder considerar la nota de las Memos y Presentaciones es necesaria una asistencia de al menos un 90% de las clases prácticas y entregar los trabajos en las fechas señaladas que estarán firmados por todos los miembros del grupo. Los miembros del grupo que no firmen la memoria obtendrán una calificación de cero. Las Memorias suspendidas (<5 sobre 10), serán recuperables tras evaluación formativa de las mismas y entrega de nuevas memorias en las fechas señaladas por los profesores. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| <b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |
| Para estudiantes acogidos a regímenes de tiempo parcial la evaluación puede ser única consistente en realización de un examen y la entrega de las Memorias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |          |               |

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

| BÁSICA                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biegler, L., Grossmann, I., Westerberg, A., Systematic methods of chemical process design. Prentice Hall, 1997                                                                          |
| Seider, W., Lewin, D., Seader, J., Widadgo, S., Gani, R., Ng, K.M. Product and Process Design Principles. 4th Ed. John Wiley & Sons. 2017.                                              |
| Douglas J., Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill. 1988.                                                                                                                 |
| Sinnot, R., Towler, G., Chemical Engineering Design. 6th Ed. Coulson & Richardson's Chemical Engineering Series. Butterworth-Heinemann. 2020. (También versión en castellano)           |
| Martín, M., Industrial Chemical Process Analysis and Design. Elsevier. 2016                                                                                                             |
| Chemical Process Design / Diseño de Procesos Químicos (2017). Open Course Ware. <a href="https://ocw.unican.es/course/view.php?id=235">https://ocw.unican.es/course/view.php?id=235</a> |
| Complementaria                                                                                                                                                                          |
| Erwin, D., Industrial Chemical Process Design. 2nd Ed. McGraw-Hill, 2014.                                                                                                               |
| Turton, R., Bailie R., Whiting, W., Shaeiwitz, J., Bhattacharyya, D., Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes, 5th Ed. Prentice Hall PTR. 2018.                            |
| Ulrich G., Vasudevan P., 2nd Ed. A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. John Wiley & Sons. 2004.                                                                 |
| Puigjaner, L, Ollero, P., de Prada, C., Jiménez, L., Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos. Ed. Síntesis. 2006                                        |
| Peters, M., Timmerhaus, K., West, R., plant design and economics for chemical engineers. 5th Ed. McGraw Hill. 2003                                                                      |

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
| Excel, Aspen Plus     | ETSIT  |        |      |         |

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones