



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000480 - Tecnicas Industriales De Separacion De Sistemas Multicomponente

PLAN DE ESTUDIOS

56IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000480 - Tecnicas Industriales de Separacion de Sistemas Multicomponente
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Nieto-Marquez Ballesteros	A-115-3	antonio.nieto@upm.es	Sin horario.
Jose Antonio Diaz Lopez (Coordinador/a)	A-115-3	jose.dlopez@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Saber Niazi	s.niazi@upm.es	ETSIDI UPM

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Química Física
- Experimentación En Ingeniería Química Ii
- Experimentación En Ingeniería Química Iii
- Operaciones Básicas De Ingeniería Química I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Búsqueda bibliográfica
- Inglés
- Ofimática
- Es muy recomendable cursar simultáneamente o haber cursado Operaciones Básicas de Ingeniería Química II (56500470)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos

CE 21 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

CG 9 - Organización y planificación de proyectos y equipos humanos. Trabajo en equipo y capacidad de liderazgo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA342 - Describir los aspectos generales de los procesos de separación mediante adsorción.

RA60 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de la Ingeniería de Equipos de Proceso Químico.

RA392 - Simular y optimizar unidades de separación en base a criterios económicos y/o ambientales.

RA341 - Describir los aspectos generales de los procesos de separación con membranas.

RA340 - Calcular y diseñar equipos de transferencia de masa.

RA393 - EURACE 3.1 Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es que el alumno amplíe los conocimientos sobre operaciones de separación que estudiará en la asignatura Operaciones Básicas de Ingeniería Química II (565000470). Esta ampliación se estructura en los siguientes objetivos parciales:

- Conocer los conceptos básicos de las operaciones de separación con membranas y mediante adsorción, haciendo hincapié en la relevancia que tienen en la actualidad y profundizando en aquellas de interés industrial.
- Diseñar unidades de separación de mezclas de más de dos componentes mediante el uso de métodos aproximados de cálculo.
- Adquirir experiencia en el manejo de simuladores de procesos químicos y aplicarla en la resolución de casos reales de operaciones de separación. Para cumplir este objetivo parcial se trabajará con el simulador de procesos químicos ProMax.

5.2. Temario de la asignatura

1. Operaciones de separación con membranas
 - 1.1. Introducción a las operaciones de separación con membranas
 - 1.2. Modelos de transporte a través de membranas
 - 1.3. Diseño de procesos de separación con membranas
2. Adsorción
 - 2.1. Equilibrio, cinética y selección del adsorbente
 - 2.2. Lechos fijos. Curvas de rotura
 - 2.3. Estrategias de adsorción-regeneración
 - 2.4. Lechos móviles. Hypersorber
 - 2.5. Técnicas cromatográficas
3. Hidráulica de las columnas de separación
4. Operaciones de separación multicomponente. Estrategias y conceptos generales
5. Bloque práctico I. Introducción a la simulación de procesos químicos
6. Bloque práctico II. Diseño, simulación y optimización de procesos de separación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
6	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Bloque práctico I Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			

7	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Bloque práctico I Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Bloque práctico I Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
9	<p>Bloque práctico I Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Examen Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
11	<p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
12	<p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
13	<p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Caso de simulación I TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

14	Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	Bloque práctico II Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
16				Caso de simulación II TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 10 CG 1 CG 2 CG 4 CG 5 CG 6 CE 19 CE 21
13	Caso de simulación I	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	30%	0 / 10	CG 10 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CE 19 CE 21
16	Caso de simulación II	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CE 19 CE 21

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 1 CG 2 CG 4 CG 5 CG 6 CE 19 CE 21

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CG 1 CG 2 CG 4 CG 5 CG 6 CE 19 CE 21

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA

1. CASOS DE SIMULACIÓN (50%): Los casos de simulación serán presentados a través de informes que expliquen el procedimiento seguido y los resultados obtenidos.
2. EXAMEN DE CLASE (50%): Consistirá en responder a cuestiones teórico-prácticas relativas a los objetivos de la asignatura. La calificación mínima será de 4.0 puntos (escala 0 a 10).

Las actividades de evaluación progresiva realizadas y superadas serán liberatorias de cara a la evaluación global.

EVALUACIÓN GLOBAL

En el caso de no superar la evaluación progresiva, la evaluación global consistirá en:

1. EXAMEN ESCRITO (50%): Consistirá en responder a cuestiones teórico-prácticas relativas a los objetivos de la asignatura. La calificación mínima será de 4.0 puntos (escala 0 a 10).

Además, será obligatorio haber realizado los casos de simulación para poder superar la asignatura. El 50% restante de la calificación global procederá de esas actividades.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

1. EXAMEN ESCRITO (50%): Consistirá en responder a cuestiones teórico-prácticas relativas a los objetivos de la

asignatura, incluyendo en este caso cuestiones relativas a los casos de simulación. La calificación mínima será de 4.0 puntos (escala 0 a 10).

Además, será obligatorio haber realizado los casos de simulación para poder superar la asignatura. El 50% restante de la calificación global procederá de esas actividades.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
D.M. Ruthven. Principles of Adsorption and Adsorption Processes. John Wiley & Sons. 1984	Bibliografía	
M. Mudler. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic Publishers. 1996	Bibliografía	
W. McCabe, J. Smith, P. Harriott. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. McGraw Hill. 2002.	Bibliografía	
E.J. Henley, J.D. Seader, D.K.Roper. Separation Process Principles, 3rd Edition. John Wiley & Sons. 2011	Bibliografía	
D.C.Y. Foo. Chemical Engineering Process Simulation. Elsevier. 2017	Bibliografía	
L. Cabra, A. de Lucas, F. Ruiz, M. J. Ramos. Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos. Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha. 2010	Bibliografía	
Simulador de Procesos Químicos ProMax (25 licencias educativas)	Equipamiento	

Aula de Docencia Informática (ETSIDI)	Equipamiento	
Colección de normas UNE-EN ISO	Recursos web	Portal AENORMás. Es necesario estar conectado a la VPN de la UPM para poder acceder.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

COMUNICACIÓN

La comunicación con los docentes de la asignatura se realizará a través de Microsoft Teams o mediante correo electrónico, siempre en horario de tutorías.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura se relaciona con el ODS6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS9 (Industria, innovación e infraestructura) y el ODS12 (Producción y consumo responsables).

RECORDATORIO IMPORTANTE

En todas las modalidades de evaluación será obligatorio la realización de los Casos de Simulación propuestos.