



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000708 - Operaciones de separacion II**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingenieria En Tecnologias Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000708 - Operaciones de separacion II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en ingeniería en tecnologías industriales
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Santos Galan Casado (Coordinador/a)	Tec. Quím. 205	santos.galan@upm.es	Sin horario. Pedir cita

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Transferencia de calor
- Mecanica de fluidos I
- Mecanica de fluidos II

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química física

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE21G - 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.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA379 - Análisis, diseño y optimización de operaciones industriales de separación por transferencia de materia.

RA380 - Elaboración de documentos técnicos a nivel de ingeniería básica.

RA381 - Uso de programas profesionales de diseño.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura presenta las principales operaciones básicas de ingeniería química habitualmente modeladas y controladas por la transferencia de materia. Para ello, en la primera parte se desarrollan los conocimientos necesarios relativos a la difusión en sistemas multicomponente. La orientación es de tipo práctico, basada en el cálculo y diseño de las unidades, con diferentes grados de profundidad. En función del número de alumnos, se utilizan programas que implementan modelos cinéticos de cálculo.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Difusión molecular
  - 1.1. Definiciones. Formulaciones de Fick y Maxwell-Stefan
  - 1.2. Difusión binaria
  - 1.3. Estimación de difusividades
  - 1.4. Ecuaciones de conservación en sistemas multicomponente
  - 1.5. Difusión en sólidos
2. Transferencia en interfases
  - 2.1. Coeficientes de transferencia de materia y condiciones de determinación
  - 2.2. Teoría de la película
  - 2.3. Transferencia simultánea de materia y energía
  - 2.4. Transferencia en régimen turbulento. Analogías
3. Operaciones de separación controladas por velocidad de transferencia
  - 3.1. Absorción
  - 3.2. Columnas de relleno
  - 3.3. Adsorción
  - 3.4. Separaciones con membranas
  - 3.5. Secado
  - 3.6. Cristalización

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de evaluación continua - 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
8	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de evaluación continua - 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
15				
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación continua - 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG8 CG7 CG6 CG9 CG5 CG3 CG2 CG1 CG4 CE21G
14	Prueba de evaluación continua - 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG8 CG7 CG6 CG9 CG5 CG3 CG2 CG1 CG4 CE21G

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG8 CG7 CG6 CG9 CG5 CG3 CG2 CG1 CG4 CE21G

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

1. Los conocimientos adquiridos en la asignatura se evalúan mediante exámenes.
  - El programa se divide en dos bloques para cada uno de los cuales hay un examen que se puede aprobar durante el curso o en las convocatorias de examen final de Enero o Julio. Los exámenes permiten aprobar la asignatura con la nota máxima (10).
  - Los exámenes constarán de 10 a 25 preguntas (para 20, aproximadamente 12-14 numéricas y 6-8 teóricas), bien de tipo test eligiendo para cada una entre 5 opciones o bien de respuesta corta o resultado final. Se dispondrá de un formulario para las numéricas. Las respuestas de test incorrectas restan puntos (cerca de una cuarta parte de lo que suman las correctas).
  - Aproximadamente un 70% de las preguntas numéricas serán similares o relacionadas con la colección de problemas resueltos en clase o cuya solución se entrega por escrito. De forma similar, ese mismo porcentaje aproximado de las cuestiones teóricas se corresponderán con la lista de apartados de los apuntes que comprenden los conocimientos básicos. No obstante, se espera que el estudiante tenga la capacidad para interpretar un enunciado técnico y reconocer en él los conocimientos citados.
  - Si en un examen no se obtiene más de 4 puntos no se hará media y por lo tanto no se podrá aprobar la asignatura. En caso de presentarse a varias convocatorias se mantendrá la máxima nota obtenida incluso si la más reciente es inferior.
  - Durante los exámenes, sólo se permitirá el uso de calculadoras no programables de una o dos líneas de pantalla.
2. La nota final N se obtendrá con la siguiente suma de las máximas notas de los exámenes de cada bloque (NE,1, NE,2), cada una de ellas con una puntuación máxima de 10:  
$$N = (\text{máx}(NE,1) + \text{máx}(NE,2))/2$$
3. Todas las notas se conservarán para años posteriores, si bien los exámenes y temarios de los cursos siguientes pueden cambiar implicando la modificación de las condiciones para aprobar la asignatura.
4. Las revisiones de todos los exámenes y ejercicios se harán de acuerdo con la normativa vigente. No obstante, con el fin de extremar la transparencia y la justicia en la evaluación, en caso de discrepancia con el resultado de la revisión el estudiante podrá solicitar que ésta se examine por un «tribunal» formado por otro profesor (probablemente miembro del tribunal de la asignatura) y un

alumno (probablemente delegado) que acepten el encargo, aceptándose lo que de común acuerdo decidieren.

5. Opcionalmente, en función del número de alumnos, se podrán utilizar programas profesionales de diseño, cuyos ejercicios contribuyan a la nota final.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Página de la asignatura en Moodle