



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001432 - Integración de Procesos Químicos

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario en Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001432 - Integración de Procesos Químicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Ismael Diaz Moreno (Coordinador/a)	207	ismael.diaz@upm.es	L - 09:00 - 10:00
Manuel Rodriguez Hernandez	201	manuel.rodriguez@upm.es	L - 09:00 - 10:00

* 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

- Ingeniería De Procesos Y Productos
- OptimizaciÓn De Procesos
- Process Design Project Ii
- Process Design Project I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Organización y coordinación del trabajo en equipo
- Planificación y ejecución personal del trabajo
- Elaboración de informes

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG5 - Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

4.2. Resultados del aprendizaje

RA69 - Ser capaz de realizar la evaluación económica básica de un proceso químico

RA67 - Ser capaz de realizar la integración energética de un proceso químico

RA68 - Ser capaz de seleccionar la mejor solución para sistemas de separación de componentes

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es aprender los fundamentos matemáticos y tecnológicos para mejorar la eficiencia energética de procesos químicos industriales. Para ello se aplicarán técnicas tales como análisis Pinch y optimización matemática a problemas industriales de interés como son las redes de intercambiadores de calor, redes de transferencia de masa o los trenes de separación de componentes. Todo ello se realizará utilizando diferentes herramientas informáticas y con un enfoque totalmente aplicado a procesos industriales (metodología basada en proyectos).

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos
 - 1.1. Integración de procesos
 - 1.2. Integración energética
 - 1.3. Integración másica
2. Integración energética
 - 2.1. Análisis Pinch
 - 2.2. Síntesis de redes de intercambio de calor
3. Integración másica
 - 3.1. Análisis de procesos
 - 3.2. Síntesis de sistemas de separación de componentes
 - 3.3. Síntesis de redes de suministro
4. Evaluación económica de procesos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Clase teórica. Fundamentos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Métodos para integración energética Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Caso práctico Optimización Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Trabajo sobre caso práctico Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
4	Trabajo sobre caso práctico Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
5	Fundamentos Pinch Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			Evaluación de trabajos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
6	Aplicación del Pinch Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Software comercial para integración energética Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	Presentación caso práctico Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
	Trabajo caso práctico Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
9	Fundamentos integración másica Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	Fundamentos integración másica Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			Evaluación de trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
11	Aplicaciones integración másica Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Aplicaciones integración másica Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Introducción trabajo final Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	Trabajo proyecto final Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15	Evaluación proyecto final Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			Evaluación proyecto final TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00
16				
17				Examen final 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
5	Evaluación de trabajos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CE2 CE3 CG1 CG6 CB9 CG2 CB10 CG5 CE1
10	Evaluación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	30%	5 / 10	CE2 CE3 CG1 CG6 CB9 CG2 CB10 CG5 CE1
15	Evaluación proyecto final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CE2 CE3 CG1 CG6 CB9 CG2 CB10 CG5 CE1

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	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE2 CE3 CG1 CG6 CB9 CG2 CB10 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua: se llevará a cabo la evaluación de tres proyectos (integración energética, integración másica, proyecto final) con un porcentaje sobre la nota de 30%-30%-40%. Aprobando los tres proyectos la asignatura se considerará superada.

Examen final: examen tipo escrito en la convocatoria oficial (100% de la nota)

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Kemp	Bibliografía	Kemp, I. C. (2007). Pinch Analysis and Process Integration (Second Edition). Oxford: Butterworth-Heinemann.
Smith	Bibliografía	Smith, R. (2005), Chemical Process Design and Integration. Ed. John Willey and Sons.