



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

53001363 - Optimización De Procesos

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001363 - Optimización de Procesos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer 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	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Rodriguez Hernandez		manuel.rodriguez@upm.es	- -
Francisco Ismael Diaz Moreno (Coordinador/a)		ismael.diaz@upm.es	Sin horario.

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de Álgebra, Cálculo, Física, Mecánica, Química y Estadística.
- Informática básica
- Es deseable aunque no imprescindible, tener conocimiento de procesos industriales (inorgánicos, orgánicos, petroquímicos y refino)
- Conocimiento conceptual de las principales operaciones básicas y reactores
- Principios de transmisión y generación del calor y frío
- Conocimientos básicos de Economía
- Principios de Termodinámica y Físicoquímica, en especial balances de materia y energía y equilibrios de fases.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA34 - Realizar el análisis, modelización y obtención de soluciones de problemas de funcionamiento, diseño y mejora de procesos reales existentes y nuevos.

RA32 - Utilización de técnicas de optimización basadas en programación matemática distinguiendo planteamientos buenos y malos

RA33 - Realizar el análisis las alternativas y elaborar hipótesis básicas en relación con la optimización del diseño y funcionamiento de procesos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Objetivo

El objetivo es que el alumnado sea capaz de formular un modelo de optimización, resolverlo y analizar sus resultados con especial énfasis en las aplicaciones del área de Ingeniería Química (diseño de equipos, síntesis de procesos, planificación de operaciones, etc.).

Breve descripción del contenido

La asignatura presenta una primera parte relacionada con la programación lineal, en la cual se establece el fundamento teórico, las estrategias para la correcta formulación de modelos y el uso de herramientas genéricas para su implementación y resolución. La segunda parte se centra en la optimización no lineal, donde se presentan

los fundamentos teóricos y se aprenden diversas herramientas para la solución de problemas. Se trabajará a modo introductorio en técnicas de programación avanzada tales como la modelización de disyunciones con variables enteras y la programación multiobjetivo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Optimización
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Formulación del problema
 - 1.3. Conceptos básicos
2. Programación lineal
 - 2.1. Conceptos básicos y algoritmos
 - 2.2. Aplicaciones en Ingeniería Química
3. Programación avanzada
 - 3.1. Programación con variables enteras
 - 3.2. Programación multiobjetivo
4. Programación no lineal
 - 4.1. Conceptos básicos y algoritmos
 - 4.2. Aplicaciones en Ingeniería Química

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción y formulación Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Optimización en herramientas ofimáticas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Conceptos básicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Introducción a los entornos de modelización algebraica Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Introducción a los entornos de modelización algebraica Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de optimización en entornos de modelización algebraica Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Programación lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega de trabajos OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
5	Programación lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Programación con variables enteras Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p>Programación multiobjetivo Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de trabajos OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12				<p>Prueba práctica individual EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>
13	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Programación no lineal Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Casos prácticos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de trabajos OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

15				
16				
17				Examen teorico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 Examen teorico practico OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
4	Entrega de trabajos	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	13.3%	4 / 10	
10	Entrega de trabajos	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	13.3%	4 / 10	
12	Prueba práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	30%	5 / 10	CG5 CE2 CE3 CG1
14	Entrega de trabajos	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	13.3%	4 / 10	CG1 CE2 CE3
17	Examen teorico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	4 / 10	CG1 CE2 CE3

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen teorico practico	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG5 CE2 CE3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos tienen a su disposición dos métodos de evaluación: evaluación continua o mediante examen final. Por defecto se entiende que los alumnos cursarán la asignatura mediante evaluación continua. Aquellos alumnos que deseen ser evaluados mediante examen final tendrán que notificarlo por escrito antes de los 30 días

siguientes al inicio de las clases establecido en el POD.

Evaluación continua

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 como suma ponderada de los siguientes elementos de evaluación:

Trabajos

Tienen un peso del 40% en la calificación final de la asignatura. Constará de varios trabajos (al menos tres, en modalidad individual y en grupo) relacionados con la resolución práctica de los diferentes tipos de problemas vistos en la asignatura utilizando el software de la asignatura. Las instrucciones específicas sobre los objetivos de los trabajos, los entregables requeridos, elementos evaluables, fechas de entrega, etc. se comunicarán a los estudiantes a lo largo del curso con una anterioridad mínima de una semana respecto a la fecha de entrega. Es necesario obtener una calificación igual a 5 en la nota global de los trabajos y una calificación mínima de 4 en cada uno de ellos, para aprobar la asignatura.

Prueba práctica individual

Tiene un peso del 30% en la calificación de la asignatura. Constará de una prueba individual a realizar en el aula sobre la resolución de problemas de optimización con las herramientas informáticas con las que se ha trabajado durante la asignatura. Es necesario obtener una calificación mínima de 5 para aprobar la asignatura. Los alumnos que hayan obtenido una calificación superior o igual a 5 en la nota global de los trabajos, pero no hayan alcanzado la nota mínima en la prueba práctica individual, podrán presentarse a una recuperación de esta última el día y fecha del examen final de la asignatura en convocatoria ordinaria

Examen teórico

Tiene un peso del 30% en la calificación de la asignatura. Constará de una prueba individual escrita en el aula sobre conceptos teóricos vistos durante la asignatura. Este examen tendrá lugar el día y hora establecidos en el POD para el examen de la convocatoria ordinaria. Es necesario obtener una calificación mínima de 4 para aprobar la asignatura.

Convocatoria extraordinaria: Los alumnos que hayan obtenido la calificación mínima en alguno de los bloques anteriores de evaluación continua, pero no hayan conseguido aprobar la asignatura, podrán examinarse únicamente de las partes pendientes en la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico

Evaluación mediante examen final

Mediante este modo de evaluación los alumnos realizarán un único examen (100% de la nota) en la convocatoria establecida a tal efecto en el POD. Dicho examen consistirá en cuestiones teóricas y problemas prácticos a resolver de forma escrita y utilizando el software de la asignatura. La nota mínima de esta prueba es de 5 para superar la asignatura. Esta misma modalidad de evaluación se mantendrá en la convocatoria extraordinaria para los alumnos que hayan optado por esta vía en la convocatoria ordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Optimization of Chemical Processes. Edgar and Himmelblau	Bibliografía	
Engineering Optimization. S. Rao	Bibliografía	
Elementary linear programming with applications. Kolman	Bibliografía	
Linear and nonlinear optimization. Grieve	Bibliografía	
PYOMO y GAMS	Equipamiento	Software de modelización y resolución utilizado en la asignatura

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con los ODS 7 y 9. En relación al primero ya que se ponen varios ejemplos a lo largo de la asignatura de cómo la resolución de problemas de optimización se aplica en diferentes sistemas para minimizar el consumo energético. Además, se tiene relación también con el ODS 9 "Industria, innovación e infraestructura" ya que se ejemplifica como la resolución de estos problemas es la base de algunas herramientas novedosas de apoyo a la toma de decisiones en la industria y su relación con el concepto Industria 4.0