



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000035 - Computacion Numerica Avanzada**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AK - Master Universitario En Software Y Sistemas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	6
8. Recursos didácticos.....	7

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000035 - Computacion Numerica Avanzada
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AK - Master Universitario en Software y Sistemas
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Esther Dopazo Gonzalez	5211	esther.dopazo@upm.es	Sin horario.
Vicente Martin Ayuso (Coordinador/a)	5210	vicente.martin@upm.es	Sin horario.
Juan Pedro Brito Mendez	5201	juanpedro.brito@upm.es	Sin horario.

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Rosales Bejarano, Jose Luis	joseluis.rosales@upm.es	Martin Ayuso, Vicente

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Master Universitario en Software y Sistemas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Nociones básicas de cálculo numérico y arquitectura de ordenadores

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CEM7 - Evaluar y aplicar las diversas teorías matemáticas y estadísticas, y los procesos, métodos y técnicas disponibles para la extracción y descubrimiento de conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos

CEM8 - Aplicar los fundamentos teóricos y matemáticos adecuados al procesamiento y análisis de funciones y datos de diversa naturaleza, y evaluar y diseñar los métodos relacionados para su aplicación en dominios prácticos

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas

CGI20 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CGI23 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Conocer la teoría de métodos de optimización clásicos y heurísticos

RA1 - Conocer ejemplos de aplicaciones reales y tendencias y líneas de investigación

RA2 - Seleccionar y aplicar métodos de optimización a problemas concretos

RA103 - Conocer la aplicación de los métodos de optimización en gestión de producción

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Las técnicas numéricas vistas se centran en métodos de optimización, que se ven desde una perspectiva esencialmente práctica. Se presentan métodos clásicos para problemas con restricciones y sin restricciones, métodos estocásticos como el annealing simulado y derivados y otros basados en sistemas biológicos como la computación evolutiva o los basados en sistemas inmunes artificiales, estrategias de forrajeo y de bandada. Finalmente, se estudia su aplicación a problemas de cadenas de producción en la industria.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción a la Optimización
  - 1.1. Establecimiento del problema. Tipos y ejemplos
  - 1.2. Conceptos básicos en optimización
2. Métodos de optimización
  - 2.1. Optimización con y sin restricciones. Métodos tradicionales
  - 2.2. Optimización heurística: Algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos
3. Aplicación de técnicas de optimización a problemas industriales

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Definiciones y conceptos en optimización</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de nociones básicas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 2: Optimización: métodos tradicionales y algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de técnicas de optimización e implementaciones</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2: Optimización: métodos tradicionales y algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de técnicas de optimización e implementaciones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2: Optimización: métodos tradicionales y algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de aplicación de técnicas de optimización.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
5	<b>Tema 3: Aplicaciones de la optimización en las cadenas de producción industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de aplicación de técnicas de optimización.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	<b>Tema 3: Aplicaciones de la optimización en las cadenas de producción industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de aplicación de técnicas de optimización.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
7	<b>Tema 3: Aplicaciones de la optimización en las cadenas de producción industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de aplicación de técnicas de optimización.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		

8	<b>Tema 3: Aplicaciones de la optimización en las cadenas de producción industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de aplicación de técnicas de optimización.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
9				<b>Entrega y presentación oral del proyecto realizado</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

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
9	Entrega y presentación oral del proyecto realizado	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG9 CGI20 CEM8 CGI23 CEM7

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Entrega y presentación oral del proyecto realizado	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG9 CGI20 CEM8 CGI23 CEM7

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG9 CGI20 CEM8 CGI23 CEM7



## 7.2. Criterios de evaluación

La calificación se obtendrá mediante la presentación oral y de la memoria de un proyecto que el alumno deberá realizar durante el transcurso de la asignatura. Dicho proyecto será asignado de forma individual y versará sobre cualquiera de las partes del contenido de la asignatura, cubriendo aspectos teóricos y prácticos de la materia cursada. Previa a la ejecución del proyecto el estudiante deberá realizar una propuesta de tema y un plan de trabajo que serán debatidos con el profesor.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
M.A. Bhatti, Practical Optimization Methods, Springer-Verlag (2000)	Bibliografía	
A.E. Eiben, J.E. Smith, Introduction to Evolutionary Computing, Springer (2003)	Bibliografía	
<a href="http://www.cems.uwe.ac.uk/jsmith/ecbook/ecbook.html">http://www.cems.uwe.ac.uk/jsmith/ecbook/ecbook.html</a>	Recursos web	Material adicional de Optimización.
Iterative Computer Algorithms with Applications in Engineering. S. M. Sait, H. Youssef, Ed. IEEE Computer Society (1999)	Bibliografía	
Kolda, Lewis, Torczon. Optimization by Direct Search. SIAM Review 45, 385-482, 2003	Bibliografía	