



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

2023/24 - 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000035 - Computacion Numerica Avanzada
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AK - Master Universitario en Software y Sistemas
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG3 - 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.

CG4 - 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.

CG7 - Especificación y realización de tareas informáticas complejas, poco definidas o no familiares

CG8 - Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina

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

CG120 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CG123 - 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

RA2 - Seleccionar y aplicar métodos de optimización a problemas concretos

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

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

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

RA13 - Select and apply optimization methods to specific problems

RA12 - Be familiar with examples of real applications and research trends and lines

RA7 - Conocer, aplicar y criticar la bibliografía referente a un tema de investigación con objeto de utilizarla como impulso o cimiento de una idea nueva y de su proceso de investigación asociado.

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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Definiciones y conceptos en optimización Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2: Optimización: métodos tradicionales. Ejemplos prácticos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de técnicas de optimización e implementaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 2: Optimización: métodos tradicionales. Ejemplos prácticos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de técnicas de optimización e implementaciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2: Optimización: métodos tradicionales. Ejemplos prácticos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de aplicación de técnicas de optimización. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
5	Tema 3: Optimización: algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de aplicación de técnicas de optimización. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	Tema 3: Optimización: algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de aplicación de técnicas de optimización. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
7	Tema 3: Optimización: algoritmos basados en ideas extraídas de procesos naturales: annealing simulado, algoritmos evolutivos, redes inmunes, etc. Ejemplos prácticos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de aplicación de técnicas de optimización. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
8	Tema 3: Introducción a los Métodos Monte-Carlo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio de aplicación de técnicas de optimización. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		

9				Entrega y presentación oral del proyecto realizado 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.

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	Entrega y presentación oral del proyecto realizado	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CEM7 CG1 CG3 CG4 CG7 CG8 CG9 CGI20 CGI23 CEM8

7.1.2. Prueba evaluación global

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	CEM7 CG1 CG3 CG4 CG7 CG8 CG9 CGI20 CGI23 CEM8

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	CEM7 CG1 CG3 CG4 CG7 CG8 CG9 CG120 CG123 CEM8

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	

http://www.cems.uwe.ac.uk/jsmith/ecbook/ecbook.html	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	
Material adicional en Moodle de la asignatura.	Otros	Material adicional en Moodle

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Nota: Ante cualquier inconsistencia que pudiera surgir entre esta guía y el material equivalente publicado en el Moodle de la asignatura, prevalecerán las instrucciones en Moodle.