



# Optimización

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos:

<b>Asignatura</b>	Optimización
<b>Materia</b>	Optativa
<b>Departamento responsable</b>	Lenguajes y Sistemas Informáticos en Ingeniería del Software
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Titulación</b>	Grado en Matemáticas e Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	4º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2013-2014
<b>Semestre en que se imparte</b>	8º
<b>Semestre principal</b>	8º
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español
<b>Página Web</b>	Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )



## 2. Profesorado

<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Dolores Barrios Rolanía	5214	dbarrios@fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura:

<b>Asignaturas superadas</b>	
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	Conceptos básicos de cálculo infinitesimal, álgebra lineal y cálculo numérico adquiridos en cursos anteriores del grado



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CG 1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería	4
CE 3/4.	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de describir una solución de forma abstracta	3
CE 14/15	Conocer el software, hardware y las aplicaciones existentes así como del uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas	3
CE 19/20	Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución	1

LEYENDA: Nivel de competencia: conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3) y análisis y síntesis (4),



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>
RA1	Fundamentos métodos numéricos.	CG 1/21 CE 3/4
RA2	Resolución de problemas e implementación de algoritmos numéricos.	CE 3/4 CG 1/21 CE 19/20
RA3	Conocimiento y manejo de software numérico.	CE 14/15



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocer las implicaciones que conlleva la implementación en máquina, con aritmética inexacta y recursos finitos, de algoritmos matemáticos.	RA2 RA3
I2	Conocer los algoritmos habituales usados en la resolución de los problemas que aparecen en optimización numérica.	RA1 RA2
I3	Capacidad para discernir las características de convergencia y eficiencia computacional de los métodos estudiados y sus implementaciones.	RA1 RA2
I4	Capacidad para implementar adaptaciones de los algoritmos estudiados a problemas específicos	RA1 RA2
I5	Capacidad para escribir programas implementando los algoritmos descritos.	RA2 RA3

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
<ul style="list-style-type: none"><li>Actividades y prácticas desarrollados</li><li>Pruebas complementarias (ver CRITERIOS DE EVALUACIÓN)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Durante el curso (fechas a confirmar en clase)</li><li>Fechas previstas para exámenes</li></ul>	Aula en donde se desarrolle la actividad	100%
			<b>Total: 100%</b>



## **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

### **Convocatoria de Junio:**

La asistencia a las clases y sesiones de laboratorio es obligatoria. En la convocatoria ordinaria el método de evaluación habitual de la asignatura es el de evaluación continua. Las actividades de evaluación consistirán en prácticas de laboratorio o sesiones de problemas propuestos, que se adecuarán al contenido del temario. Para superar la asignatura es necesario obtener una nota media de 5 sobre 10 en la calificación de estas actividades, siendo dicha nota media la que corresponde a la nota final de la asignatura.

Adicionalmente, si el profesor lo considerase necesario para completar la información, se podrá proponer un examen escrito a algunos de los alumnos. Dicho examen, en caso necesario, se realizará en las fechas previstas por Jefatura de Estudios en la convocatoria de Junio. En estos casos el peso de este examen en la calificación final de la asignatura será del 40%, siendo también imprescindible obtener una media de 5 sobre 10 en la calificación del resto de las actividades propuestas a lo largo del curso.

### **Evaluación única:**

De acuerdo con la normativa de exámenes de la universidad (artículo 19.2), se permite una evaluación única para aquellos alumnos que lo soliciten por escrito al coordinador de la asignatura durante los primeros treinta días desde el inicio de las clases. En estos casos los alumnos serán evaluados siguiendo las mismas normas que en la convocatoria extraordinaria de Julio, siendo la fecha del examen final la indicada por Jefatura de Estudios en la convocatoria de Junio. En particular se exigirá la presentación de las prácticas propuestas a lo largo del curso, considerándose estas prácticas como parte de la prueba final.

### **Evaluación extraordinaria de Julio:**

Para poder superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria de Julio cada alumno necesariamente tendrá que entregar las prácticas propuestas a lo largo del curso y obtener una nota media de 3 sobre 10 en dichas prácticas. Además, se presentará a un examen final, que podrá contener cuestiones tanto teóricas como prácticas, teniendo que obtener una media aritmética de 5 sobre 10 entre la nota de las prácticas y la nota obtenida en el examen final. La fecha de dicho examen final será determinada por Jefatura de Estudios, y esta fecha supondrá también el límite para la entrega de cualquier actividad o práctica que vaya a ser evaluada.



## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 1: Introducción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivación y planteamiento</li><li>• Revisión de conceptos básicos</li><li>• Clasificación de problemas y de métodos</li></ul>	11-15
<b>Tema 2: Métodos deterministas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Método de Rosenbrock</li><li>• Método de la sección áurea</li><li>• Métodos de interpolación</li><li>• Métodos de Newton</li><li>• Otros métodos de búsqueda “en línea”</li></ul>	11-15
<b>Tema 3: Algoritmos genéticos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos</li><li>• Extensiones y aplicaciones</li></ul>	11-15

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza















MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>



Tabla 8. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.

Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.

## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Allaire, G., <i>Numerical Analysis and Optimization</i> , Oxford Univ. Press, Nueva York (2007)
	Bonnans, J.F. , et al, <i>Numerical Optimization</i> , Springer (2003)
	Fletcher, R., <i>Practical Methods of Optimization</i> , John Wiley (1990)
	Luenberger, D.E., <i>Programación lineal y no lineal</i> , Addison-Wesley Iberoamericana, México (1989).
	Nocedal, J., Wright, S.J., <i>Numerical Optimization</i> , Springer, Nueva York (2006)
	D.A. Pierre, <i>Optimization Theory with Applications</i> , Dover Pub., Nueva York (1986)
	Kaplan, W., <i>Maxima and Minima with Applications: Practical Optimization and Duality</i> , John Wiley and Sons, Canadá (1999)
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio (sala del Centro de Cálculo)
	Aula

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semanas 1-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 1: Definiciones y conceptos</li> <li>Problemas del tema 1</li> </ul> (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas del tema 1</li> </ul> (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de definiciones y conceptos del tema 1</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Prácticas de laboratorio del tema 1</li> </ul> Total trabajo individual en el tema 1: 24 horas		<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> </ul>	Observación: En las 24 horas de trabajo individual del alumno están comprendidas las 6 horas de laboratorio y las actividades evaluables en aula Total de carga: 30 horas
Semanas 4-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 2: Definiciones y conceptos</li> <li>Problemas del tema 2</li> </ul> (16 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas del tema 2</li> </ul> (16 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de definiciones y conceptos del tema 2</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Prácticas de laboratorio del tema 2</li> </ul> Total trabajo individual en el tema 2: 64 horas		<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> </ul>	Observación: En las 64 horas de trabajo individual del alumno están comprendidas las 16 horas de laboratorio y las actividades evaluables en aula Total de carga: 80 horas
Semanas 12-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 3: Definiciones y conceptos</li> <li>Problemas del tema 3</li> </ul> (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas del tema 3</li> </ul> (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de definiciones y conceptos del tema 3</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Prácticas de laboratorio del tema 3</li> </ul> Total trabajo individual en el tema 3: 40 horas		<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> </ul>	Observación: En las 40 horas de trabajo individual del alumno están comprendidas las 10 horas de laboratorio y las actividades evaluables en aula Total de carga: 50 horas
Semana exámenes	Examen complementario, si fuera necesario				Examen final para los alumnos que opten por evaluación sólo final	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

