

# MATEMÁTICAS EMPRESARIALES

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ampliación de Matemáticas	Matemáticas Empresariales	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan Antonio Marmolejo Martín</li> </ul>			Dpto. Estadística e Investigación Operativa 2ª Planta de la Facultad de Ciencias Sociales. Despacho nº 207 Teléfono 952698792 Correo electrónico: jamarmo@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 11:00 a 13:00 horas Martes y jueves de 10:00 a 12:00 horas		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Administración y Dirección de Empresas			Grado en Finanzas y Contabilidad. Grado en Marketing e Investigación de Mercados.		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursada la asignatura de Matemáticas.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recintos en el plano.</li> <li>Funciones reales de varias variables. Derivadas parciales.</li> <li>Optimización de funciones de varias variables. Optimización convexa.</li> <li>Programas con restricciones de igualdad. Método de los multiplicadores de Lagrange.</li> <li>Integrales dobles sobre recintos en el plano.</li> </ul>					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

- CG1: Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG2: Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas.
- CG4: Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6: Capacidad de análisis y síntesis.
- CG8: Capacidad para la resolución de problemas.
- CG26: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítica.

Competencias específicas:

- Conocer y aplicar las técnicas instrumentales y herramientas para la resolución de problemas económicos y situaciones reales.
- Conocer las técnicas matemáticas y estadísticas básicas aplicadas al ámbito económicoempresarial, y analizar cuantitativamente la realidad económico-empresarial e interrelacionar los conocimientos adquiridos en diversas materias de la titulación en el ámbito matemático, estadístico y de teoría económica.
- Entender que, además de la habilidad para derivar y demostrar las proposiciones lógicas o matemáticas, debe utilizarse la intuición, que ayudará a decidir qué teorías o proposiciones pueden aplicarse en un determinado contexto.
- Adquirir destreza en la resolución de problemas de optimización en el ámbito económico empresarial.
- Adquirir las técnicas básicas del cálculo diferencial e integral en funciones de varias variables.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los conceptos de derivada parcial, vector gradiente y matriz hessiana de funciones reales de varias variables.
- Utilizar la fórmula de Taylor para la aproximación de funciones.
- Calcular los extremos locales de funciones reales de varias variables.
- Formular matemáticamente problemas económicos de optimización.
- Resolver gráficamente programas matemáticos en dos variables.
- Estudiar la convexidad de un programa y aplicarla al cálculo de extremos globales.
- Utilizar el método de los multiplicadores de Lagrange para resolver programas de optimización clásica.
- Calcular integrales dobles sobre recintos sencillos.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### • Tema 1. Conjuntos en $\mathbb{R}_n$ . Introducción a las funciones de varias variables.

Notación para conjuntos.

Representación gráfica de conjuntos de  $\mathbb{R}_2$ .

Distancia euclídea.

Topología en  $\mathbb{R}_n$ : bolas, posición relativa entre puntos y conjuntos. Conjuntos acotados, abiertos, cerrados y compactos.

Conceptos básicos de funciones reales de varias variables: dominio, dominio maximal e imagen.

Operaciones con funciones.

Clases de funciones: de variables separadas; polinómicas y racionales; formas cuadráticas: concepto y clasificación.



Conjuntos de nivel.

Definición de extremos locales y globales.

Teorema de Weierstrass.

Optimización con restricciones de desigualdad: el método gráfico en dos variables.

Problemas de programación lineal en dos variables.

• **Tema 2. Cálculo diferencial para funciones de varias variables.**

Derivadas parciales de orden uno. Vector gradiente.

Regla de la cadena.

Derivadas parciales de orden dos. Propiedad de Schwartz. Matriz hessiana.

Fórmula de Taylor: aproximación lineal y cuadrática de funciones.

• **Tema 3. Optimización sin restricciones.**

Puntos críticos.

Condiciones necesaria y suficiente para que un punto sea extremo local. Puntos de silla.

Funciones convexas y cóncavas: propiedades

• **Tema 4. Optimización con restricciones de igualdad.**

Criterio de existencia de extremos.

Método de sustitución.

Método de los multiplicadores de Lagrange: puntos singulares, conjuntos regulares, puntos críticos restringidos.

• **Tema 5. Cálculo integral para funciones de varias variables.**

Integrales dobles sobre recintos en el plano.

Teorema de Fubini.

Aplicaciones económicas.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

- Taller 1. Resolución de problemas relacionados con la representación de subconjuntos de  $R_2$ , el cálculo de dominios maximales de funciones de varias variables y clasificación de formas cuadráticas.
- Taller 2. Resolución de programas con restricciones de desigualdad mediante el método gráfico. Aplicaciones a la economía.
- Taller 3. Resolución de problemas relacionados con el cálculo de derivadas parciales de primer y segundo orden, y clasificación de matrices hessianas. Aproximación mediante desarrollos de Taylor. Resolución de programas sin restricciones. Aplicaciones a la economía.
- Taller 4. Resolución de programas clásicos mediante el método de los multiplicadores de Lagrange.
- Taller 5. Resolución de integrales en dos variables sobre rectángulos. Aplicaciones a la economía.

**Prácticas de ordenador:**

Práctica 1. Funciones de varias variables. Representación gráfica. Cálculo diferencial.

Práctica 2. Aplicaciones a la optimización.

Práctica 3. Cálculo integral.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

ALEGRE y otros, Ejercicios resueltos de Matemáticas Empresariales II, Ed. AC.

M. ÁLVAREZ DE MORALES y M.A. FORTES, Matemáticas Empresariales. Ed. Copicentro Granada.

ARRANZ y otros, Ejercicios resueltos de Matemáticas para la Economía, Ed. AC.



R. BARBOLLA y otros, Optimización (cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la Economía), Ed. Prentice Hall.  
R. E. CABALLERO y otros, Matemáticas Aplicadas a la Economía y a la Empresa, Ed. Pirámide.  
E. F. HAEUSSLER y R. S. PAUL, Matemáticas para la administración, economía, ciencias sociales y de la vida, Ed. Prentice Hall.  
J.E.PERIS y L.CARBONELL, Problemas de matemáticas para economistas, Ed. Ariel.  
K. SYDSAETER y P. HAMMOND, Matemáticas para el análisis económico, Ed. Prentice Hall

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Barbolla, R., Cerdá, E. y Sanz, P. (1991). Optimización matemática: teoría, ejemplos y contraejemplos. Espasa Calpe.  
Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. y Sherali, H.D. (1990). Linear Programming and Network Flows. Wiley.  
Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. y Shetty, C.M. (1993). Nonlinear Programming. Theory and Algorithms. Wiley.  
Borrell Fontelles, J.(1982). Métodos Matemáticos para la economía. Programación matemática. Editorial Pirámide.  
Dantzig, G. (1963). Linear Programming and extensions. Princenton University Press.  
Luenberger, D.G. (1989). Programación lineal y no lineal. Addison-Wesley Iberoamericana.  
Rúa, F. (1996). Matemáticas aplicadas a la Economía y a la Empresa. 434 ejercicios resueltos y comentados. Editorial Pirámide.  
Caballero, R., González Pareja, A., Triguero, F. (1992). Métodos matemáticos para la Economía. McGraw-Hill.  
Caballero, R., Calderón, S., Galachet, T., y otros. (1993). Investigación Operativa. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.  
Costa Reparaz, E. Problemas de Matemáticas para economistas. Pirámide. Madrid.  
Gass, S. (1979). Programación Lineal. Métodos y Aplicaciones. Mexico C.E.C.S.A.  
Martín, Q. (2003). Investigación Operativa. Prentice Hall.  
Schrage, L. (1999). Optimization Modeling with LINGO. Third Edition. Lindo. Systems Inc.  
Simonard, M. (1972). Programación lineal. Paraninfo.

#### **ENLACES RECOMENDADOS**

Facultad de Ciencias Sociales: <http://eues.ugr.es>  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa: [www.aga-system.com/estadística](http://www.aga-system.com/estadística)  
Sección departamental del Departamento de Estadística e I.O. en Melilla: [eues.ugr.es/estadisticamelilla](http://eues.ugr.es/estadisticamelilla)  
Portal de Grados (Administración y Dirección de Empresas): [http://grados.ugr.es/empresas\\_melilla](http://grados.ugr.es/empresas_melilla)

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Un 30% de docencia presencial en el aula (45 h.).
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos y realización de trabajos y exposiciones (90 h.).
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación (15 h.).

La docencia presencial teórica consistirá en la presentación en el aula de los conceptos y contenidos fundamentales propuestos en el programa. Las actividades prácticas en clase podrían consistir en la resolución de problemas y casos prácticos, así como en la realización de lecturas, exposiciones y debates.  
En los trabajos dirigidos, a través de tutorías individualizadas y/o en grupo, el profesor hará un seguimiento del alumno para que asimile correctamente los contenidos y adquiera las competencias de la materia.



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3	0	0	0	0	0	0	4	0	
Semana 2	1	2	1	0	1	0	0	0	4	0	
Semana 3	1	2	1	1	0	0	0	0	4	2	
Semana 4	1	2	1	1	1	0	0	0	5	2	
Semana 5	1	2	1	1	0	0	0	0	5	2	
Semana 6	2	2	2	0	0	0	0	2	4	2	
Semana 7	2	2	2	0	1	0	0	3	4	2	
Semana 8	2	1	0	0	0	2	0	0	5	0	
Semana 9	3	2	2	0	0	0	0	0	5	0	
Semana 10	3	2	2	1	0	1	0	0	4	2	
Semana 11	3	2	2	1	0	0	0	0	4	2	
Semana 12	4	2	2	1	0	1	0	0	4	2	
Semana 13	4	2	1	0	0	0	0	2	4	2	
Semana 14	4	2	2	0	1	0	0	3	4	2	
Semana 15	5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	
<b>Total horas</b>	150	29	16	5	5	5	0	10	60	20	

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

En cada materia, el profesorado implicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje evaluará la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia. Para ello se utilizará un sistema de evaluación



diversificado, en función del número de alumnos que compongan los grupos, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas a las asignaturas de la materia. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Entre las técnicas de evaluación a emplear podrían considerarse:

- Pruebas escritas u orales: exámenes, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve e informes.
- Participación y realización de trabajos teóricos y prácticos en grupos de trabajo y/o individuales.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Visítese las páginas antes mencionadas.

