

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ampliación de Matemáticas	Matemáticas Empresariales	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>María Victoria Fernández Muñoz (Grupo A)</b></li> <li>• <b>Antonia M. Delgado Amaro (Grupo B)</b></li> <li>• <b>Juan José Nieto Muñoz (Grupo B)</b></li> </ul>			Departamento de Matemática Aplicada. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Despacho B04. Tlf.: 958248782.</li> <li>• E.T.S. Ingeniería de Edificación. Despacho 26 (5ª planta). Tlf.: 958241596.</li> <li>• Facultad de Ciencias. Edificio de Matemáticas. Despachos 2.55 y 2.57 (2ª planta). Tlfs.: 958248854 y 95242947.</li> </ul> Correos electrónicos: <a href="mailto:mvfm@ugr.es">mvfm@ugr.es</a> <a href="mailto:amdelgado@ugr.es">amdelgado@ugr.es</a> <a href="mailto:jjmnieto@ugr.es">jjmnieto@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Disponible en <a href="http://vvv.ugr.es">http://vvv.ugr.es</a> y <a href="http://www.ugr.es/local/mateapli">http://www.ugr.es/local/mateapli</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho.			Grado en Finanzas y Contabilidad. Grado en Marketing e Investigación de Mercados.		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</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>					
<b>COMPETENCIAS</b>					
Competencias básicas:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio</li> </ul>					



que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### Competencias generales:

- CG1: Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG2: Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas aplicables al ámbito de estudio.
- CG4: Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6: Capacidad de análisis y síntesis.
- CG8: Capacidad para la resolución de problemas en el ámbito económico empresarial.
- CG11: Creatividad e intuición para elegir medidas adecuadas a los distintos contextos.
- CG14: Poder transmitir información, ideas y soluciones sobre problemas planteados.

#### Competencias transversales:

- CT2: Valorar a partir de los registros relevantes de información la situación y previsible evolución de una empresa y emitir informes sobre situaciones concretas de empresas y mercados o tomar decisiones en base a la información obtenida.
- CT3: Ser capaz de planificar y controlar la gestión global o de las diversas áreas funcionales de la empresa.

#### Competencias específicas:

- CE9: Conocer y aplicar los conceptos teóricos y/o las técnicas instrumentales y herramientas para la resolución de problemas económicos y situaciones reales.
- CE13: Conocer las técnicas matemáticas y estadísticas básicas aplicadas al ámbito económico-empresarial, 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 la teoría económica.
- CE14: Conocer y aplicar los conceptos básicos de Matemáticas.
- CE54: 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 Schwarz.  
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.  
Determinación de extremos.  
Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.
- **Tema 5. Cálculo integral para funciones de varias variables.**  
Integrales dobles sobre recintos en el plano.  
Teorema de Fubini.  
Aplicaciones económicas.

### PRÁCTICAS DE ORDENADOR:

- Práctica 1. Funciones de varias variables. Representación gráfica. Cálculo diferencial.
- Práctica 2. Aplicaciones a la optimización. Cálculo integral.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



- M. ÁLVAREZ DE MORALES y M.A. FORTES, *Matemáticas Empresariales*. Ed. Copicentro Granada.
- R. BARBOLLA y otros, *Optimización (cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la Economía)*, Ed. Prentice Hall.
- E. F. HAEUSSLER y R. S. PAUL, *Matemáticas para la administración, economía, ciencias sociales y de la vida*, Ed. Prentice Hall.
- K. SYDSAETER y P. HAMMOND, *Matemáticas para el análisis económico*, Ed. Prentice Hall.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ALEGRE y otros, *Ejercicios resueltos de Matemáticas Empresariales II*, Ed. AC.
- ARRANZ y otros, *Ejercicios resueltos de Matemáticas para la Economía*, Ed. AC.
- M. BESADA y otros, *Cálculo de varias variables (cuestiones y ejercicios resueltos)*. Ed. Prentice Hall.
- J. E. PERIS y L. CARBONELL, *Problemas de matemáticas para economistas*, Ed. Ariel.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- Página web del portal docente Matemaplí: <http://vvv.ugr.es>
- Página web del departamento de Matemática Aplicada: <http://www.ugr.es/local/mateapli/>

#### 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.

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

##### 1. Convocatoria ordinaria de Junio.

El método de evaluación será preferiblemente por evaluación continua. Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, podrán acogerse a la **evaluación única final**, de acuerdo con la "Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013). Para ello, el estudiante deberá solicitarlo por escrito al Director del Departamento de Matemática Aplicada, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La **evaluación continua** de la asignatura consistirá en:

- Un examen parcial no eliminatorio que puntuará con un máximo de 1.5 puntos.
- Examen final de la asignatura que puntuará con un máximo de 7 puntos. La fecha prevista para dicho examen es la fijada por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en la guía del alumno.
- Los 1.5 puntos restantes se podrán obtener, en cada caso, mediante trabajos, ejercicios (en casa, en pizarra...), prácticas de ordenador, exámenes virtuales, pruebas en clase y/o cualquier otro método de evaluación similar que el profesor considere oportuno.

La **evaluación única final** se basará en un único examen escrito, que se realizará en la fecha de la convocatoria



ordinaria de Junio fijada por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. La puntuación máxima es de 10 puntos.

## 2. Convocatoria extraordinaria de Septiembre.

Se realizará un único examen escrito cuya puntuación máxima es de 10 puntos, en el día y hora previstos por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Portal docente Matempli (<http://vvv.ugr.es>) al que acceden los alumnos mediante su nombre de usuario y contraseña.

