

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Ampliación de Matemáticas	Matemáticas Empresariales	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • María Álvarez de Morales Mercado (Grupo A) • Josefa García Hernández (Grupo A) • Antonia M. Delgado Amaro (Grupo B) • Jesús David Poyato Sánchez (Grupo B) Coordinadora: María Álvarez de Morales Mercado.			Departamento de Matemática Aplicada.		
			Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Despacho B04. alvarezd[arroba]ugr.es Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Despacho B08. jgarciah[arroba]ugr.es Facultad de Ciencias. Edificio de Matemáticas. Segunda planta. Despacho 57. amdelgado[arroba]ugr.es Facultad de Ciencias. Edificio de Matemáticas. Segunda planta. Despacho 60. Davidpoyato[arroba]ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Disponible en http://vvv.ugr.es y en http://www.ugr.es/local/mateapli http://www.ugr.es/estudiantes/prado		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho.			Grado en Finanzas y Contabilidad. Grado en Marketing e Investigación de Mercados.		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursada la asignatura de Matemáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Recintos en el plano.
- Funciones reales de varias variables. Derivadas parciales.
- Optimización de funciones de varias variables. Optimización convexa.
- Programas con restricciones de igualdad. Método de los multiplicadores de Lagrange.
- Integrales dobles sobre recintos en el plano.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

• **Competencias básicas:**

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio 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



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2018 12:50:10 Página: 2 / 6



sNsnZsv+8iQZ/QKIRKBesn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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 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 \mathbf{R}^n . Introducción a las funciones de varias variables.**

Representación gráfica de conjuntos de \mathbf{R}^2 .

Distancia euclídea.

Topología en \mathbf{R}^n : bolas, posición relativa entre puntos y conjuntos. Conjuntos acotados, abiertos, cerrados y compactos.

Conceptos básicos de funciones reales de varias variables: dominio, imagen y gráfica. Operaciones con funciones.

Tipos 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. Matriz Jacobiana.

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.**

Condición necesaria de primer orden de extremo local. Puntos críticos.

Condiciones necesaria y suficiente de segundo orden de extremo local.

Funciones convexas y cóncavas: propiedades.

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

Método de sustitución.

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

Determinación de extremos.

Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.



Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2018 12:50:10 Página: 3 / 6



sNsnZsv+8iQZ/QKIRKBesn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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

Integrales dobles sobre recintos en el plano.

Teorema de Fubini.

Aplicaciones económicas.

TEMARIO PRÁCTICO:

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. Copycentro (2008).
- J. GARCÍA, C. MARTÍNEZ y M. RODRÍGUEZ, *Optimización Matemática aplicada a la Economía*, Ed. Godel Impresiones Digitales S.L. (2010).
- E. F. HAEUSSLER y R. S. PAUL, *Matemáticas para la administración, economía, ciencias sociales y de la vida*, Ed. Prentice Hall (2008).
- K. SYDSAETER y P. HAMMOND, *Matemáticas para el análisis económico*, Ed. Pearson (2012).
- J. STEWART, *Cálculo Multivariante*, Ed. Thomson Learning, Cuarta edición (2002).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- P. ALEGRE y otros, *Ejercicios resueltos de Matemáticas Empresariales II*, Ed. AC (1995).
- R. ARRANZ y otros, *Ejercicios resueltos de Matemáticas para la Economía*, Ed. AC (1998).
- M. BESADA y otros, *Cálculo de varias variables (cuestiones y ejercicios resueltos)*, Ed. Prentice Hall (2001).
- R.E. LARSON y otros, *Cálculo y Geometría Analítica, volumen 2*, Ed. McGraw Hill (1994).
- J. E. PERIS y L. CARBONELL, *Problemas de matemáticas para economistas*, Ed. Ariel (1986).

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



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2018 12:50:10 Página: 4 / 6



sNsnZsv+8iQZ/QKIRKBesn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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, ETC.)

1. Convocatoria ordinaria.

El sistema de evaluación es preferentemente continua. No obstante, el alumno podrá solicitar la Evaluación Única Final de acuerdo con la Normativa de Evaluación y Calificación de los estudiantes art. 8 (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, y cuya última modificación fue aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016). Para ello, el estudiante deberá solicitarlo en tiempo y forma al Director del Departamento de Matemática Aplicada, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, 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. El alumno que no se presente a este examen, aparecerá en acta como NO PRESENTADO.
- 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 del segundo cuatrimestre, fijada por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. La puntuación máxima es de 10 puntos. El alumno que no se presente a este examen, aparecerá en acta como NO PRESENTADO.

2. Convocatoria extraordinaria.

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. El alumno que no se presente a este examen, aparecerá en acta como NO PRESENTADO.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

La **evaluación única final** tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria se basará en un único examen escrito, que se realizará en las fechas fijadas por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. La puntuación máxima es de 10 puntos. El alumno que no se presente a este examen, aparecerá en acta como NO PRESENTADO.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2018 12:50:10 Página: 5 / 6



sNsnZsv+8iQZ/QKIRKBesn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Portal docente Matemaplí (<http://vvv.ugr.es>) al que acceden los alumnos mediante su nombre de usuario y contraseña.
Plataforma docente PRADO <http://www.ugr.es/estudiantes/prado>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: MIGUEL ANGEL PIÑAR GONZALEZ Director de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2018 12:50:10 Página: 6 / 6



sNsnZsv+8iQZ/QKIRKBesn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.