

Titulació	Tipo	Curso	Semestre
2501572 Administración y Dirección de Empresas	FB	1	2
2501573 Economía	FB	1	2

## Contacto

Nombre: Ricard Esparza Masana

Correo electrónico: Ricard.Esparza@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: Sí

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: Sí

## Equipo docente

Regina Martínez Barchino

Wolfgang Pitsch

Sergio Baena Mirabete

Johannes Gierlinger

Laura Prat Baiget

Maria del Mar Gómez Pujalte

## Prerequisitos

Para poder efectuar un buen seguimiento de esta asignatura hace falta saber manipular los conceptos y herramientas matemáticas básicas, así como haber adquirido previamente las nociones fundamentales de continuidad, derivada y análisis y representación gráfica de funciones reales de una variable real que se presentan y trabajan en el curso de Matemáticas I.

## Objetivos y contextualización

En esta asignatura se introduce al alumno en el estudio del álgebra lineal y de las funciones con diferentes variables, poniendo énfasis en sus aplicaciones en el entorno de la economía. El alumno debería no solo adquirir y asimilar nuevos conocimientos matemáticos, sino también ser capaz de aplicarlos en el análisis cuantitativo que requerirá tanto dentro del análisis económico como en otras materias del ámbito empresarial.

Por tanto, el objetivo de la asignatura es que el alumno se familiarice con las nociones matemáticas básicas que después utilizará en el estudio de la teoría y análisis económico.

En concreto, los objetivos que se pretenden alcanzar son:

1. Familiarizar al estudiante con el espacio euclidiano n-dimensional
2. Trabajar con determinantes y matrices
3. Resolver sistemas de ecuaciones lineales

4. Entender las funciones de diferentes variables y su papel en modelos económicos más complejos
5. Representar geoméricamente funciones de dos variables usando los mapas de curvas de nivel.
6. Entender la noción de límite de una función en un punto y de función continua.
7. Entender el Teorema de Weierstrass
8. Familiarizar al estudiante con las derivadas parciales de las funciones con diferentes variables y con el concepto de diferenciabilidad.
9. Utilizar las derivadas parciales para la obtención del pendiente de la curva de nivel en un punto y para realizar ejercicios de estadística comparativa.
10. Resolver problemas de optimización sin restricciones y con restricciones de igualdad.

## Competencias

### Administración y Dirección de Empresas

- Aplicar los instrumentos matemáticos para sintetizar situaciones económico-empresariales complejas.
- Capacidad de comunicación oral y escrita en catalán, castellano e inglés, que permita sintetizar y presentar oralmente y por escrito el trabajo realizado.
- Demostrar que comprende el lenguaje matemático y algunos métodos de demostración.
- Organizar el trabajo, en cuanto a una buena gestión del tiempo, ordenación y planificación del mismo.
- Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos.

### Economía

- Aplicar los instrumentos matemáticos para sintetizar situaciones económico-empresariales complejas.
- Capacidad de seguir aprendiendo en el futuro de forma autónoma, profundizando los conocimientos adquiridos o iniciándose en nuevas áreas de conocimiento.
- Demostrar que comprende el lenguaje matemático y algunos métodos de demostración.
- Iniciativa y capacidad de trabajar autónomamente cuando la situación lo requiera.
- Organizar el trabajo, en cuanto a una buena gestión del tiempo, ordenación y planificación del mismo.
- Seleccionar y generar la información necesaria para cada problema, analizarla, y tomar decisiones en base a la misma.
- Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los teoremas de la función inversa y de la función implícita a problemas concretos.
2. Calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena, el teorema de la función implícita, etc.
3. Calcular determinantes y descomposiciones de matrices.
4. Calcular y estudiar extremos de funciones.
5. Capacidad de comunicación oral y escrita en catalán, castellano e inglés, que permita sintetizar y presentar oralmente y por escrito el trabajo realizado.
6. Capacidad de seguir aprendiendo en el futuro de manera autónoma, profundizando en los conocimientos adquiridos o iniciándose en nuevas áreas de conocimiento.
7. Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios (rango, formas diagonal y de Jordan).
8. Conocer los resultados básicos del cálculo diferencial en diversas variables reales.
9. Iniciativa y capacidad de trabajar de forma autónoma cuando la situación lo requiera.
10. Organizar el trabajo, con relación a una buena gestión del tiempo y a su ordenación y planificación.
11. Organizar el trabajo, con respecto a una buena gestión del tiempo y a su ordenación y planificación.
12. Plantear y resolver analíticamente problemas de optimización en el ámbito de la economía.
13. Plantear y resolver de forma analítica problemas de optimización en el ámbito de la economía.
14. Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales.
15. Trabajar con diferentes bases de espacios vectoriales de dimensión finita.

16. Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos.

## Contenido

### TEMA 1. EL ESPACIO EUCLIDIANO $n$ -DIMENSIONAL

- 1.1. Vectores
- 1.2. Suma de vectores
- 1.3. Producto de vector por escalar
- 1.4. Producto interior
- 1.5. Propiedades de las operaciones básicas y sus interpretaciones geométricas
- 1.6. Norma euclidiana y sus propiedades
- 1.7. Distancia euclidiana y sus propiedades
- 1.8. Conjuntos abiertos y cerrados
- 1.9. Conjuntos acotados y compactos
- 1.10. Conjuntos convexos

### TEMA 2. ALGEBRA LINEAL

- 2.1. Dependencia e independencia lineal de vectores
- 2.2. Matrices, determinantes, matrices inversas y rango
- 2.3. Teorema de Rouché-Fröbenius
- 2.4. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: regla de Cramer, resolución por Gauss

### TEMA 3. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. REPRESENTACION GRAFICA Y CURVAS DE NIVEL

- 3.1. Funciones de varias variables
- 3.2. Funciones componentes
- 3.3. Dominio de la función
- 3.4. Funciones lineales y matrices asociadas
- 3.5. Curva de nivel
- 3.6. Mapa de curvas de nivel

### TEMA 4. LIMITE DE UNA FUNCION EN UN PUNTO Y CONTINUIDAD. TEOREMA DE WEIERSTRASS

- 4.1. Límite de una función en un punto
- 4.2. Propiedades del límite de una función en un punto
- 4.3. Límites direccionales
- 4.4. Concepto de función continua
- 4.5. Funciones continuas y límites direccionales
- 4.6. Teorema de Weierstrass

### Tema 5: DERIVADAS PARCIALES Y FUNCIONES DIFERENCIABLES

- 5.1. Derivada de una función en un punto en la dirección de un vector unitario.
- 5.2. Derivadas parciales en un punto.
- 5.3. Funciones derivadas parciales.
- 5.4. Gradiente de la función en un punto. Interpretación geométrica y derivadas direccionales.
- 5.5. Jacobiano de la función en un punto.
- 5.6. Funciones diferenciables. Continuidad de las funciones derivadas parciales.
- 5.7. Regla de la cadena.
- 5.8. Derivadas superiores, hessiano y Teorema de Schwartz.

### Tema 6: TEOREMA DE LA FUNCIÓN IMPLÍCITA I TEOREMA DE LA FUNCIÓN INVERSA

- 6.1. Teorema de la función implícita.
- 6.2. Teorema de la función inversa.
- 6.3. Aplicaciones e intuiciones geométricas.

## Tema 7: **OPTIMITZACIÓ SENSE RESTRICCIONS**

- 7.1. Formes cuadráticas
- 7.2. Óptimos locales y globales.
- 7.3. Condiciones de primer y segundo orden para los óptimos locales.
- 7.4. Óptimos globales de funciones cóncavas y convexas.

## Tema 8: **OPTIMITZACIÓ AMB RESTRICCIONS**

- 8.1. Programas de maximización y minimización con restricciones de igualdad.
- 8.2. Óptimos restringidos locales. Teorema de Lagrange.
- 8.3. Óptimos restringidos globales de funciones cóncavas y convexas.
- 8.4. Introducción a las restricciones de desigualdad

## **Metodología**

### **1. Clases teóricas donde los profesores desarrollarán los principales conceptos.**

El objetivo de esta actividad es presentar las nociones fundamentales y facilitar el aprendizaje del alumno poniendo énfasis en las aplicaciones económicas de las matemáticas aprendidas.

### **2. Docencia tutelada donde los profesores aplicarán los conceptos estudiados en familias concretas de funciones de diferentes variables.**

El objetivo de esta actividad es potenciar la independencia del alumno en el proceso de aprendizaje aplicando los conceptos teóricos a familias de funciones de diferentes variables.

### **3. Resolución de listas de problemas por parte de los alumnos.**

Cada tema tendrá asociado una lista de problemas que deberá ser resuelta de manera autónoma. El objetivo de esta actividad es doble, ya que por un lado pretende que el alumno asimile los conceptos teóricos expuestos en clase y por otro lado que adquiera la destreza necesaria para resolver problemas.

Se potenciará la resolución cooperativa de problemas, en el marco de grupos de trabajo de 3 o 4 estudiantes, que sean estables durante todo el semestre y que colaboren en el trabajo en equipo para superar las dificultades que puedan tener alguno de sus componentes.

### **4. Clases de problemas donde se discutirá la resolución de problemas.**

Esta actividad tiene como finalidad comentar y resolver las dudas que los alumnos hayan podido tener durante la resolución de los problemas con tal que estos puedan entender y al mismo tiempo corregir los posibles errores cometidos.

### **5. Tutorías presenciales**

El alumno dispondrá de unas horas en las que los profesores de la asignatura podrán resolver las dudas de manera presencial.

## **Actividades**

---

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de teoría	30	1,2	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15
Preparación y solución de ejercicios	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 10, 13, 12, 14, 15, 16
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Seguimiento del trabajo a realizar	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Tutorías	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudio	90	3,6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 10, 12, 13, 14, 15, 16

## Evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de forma continuada, mediante evaluaciones parciales y un examen final. La tipología de actividades y su peso en la nota final es el siguiente:

- Examen final: 60% de la nota final
- Examen parcial: 30% de la nota final
- Actividades a entregar: 10% de la nota final

Ninguna de las actividades de evaluación elimina materia para el examen final.

La nota final será la media ponderada de las actividades más la eventual suma de nota extra. No se establece ninguna política de nota mínima para ninguna actividad.

Examen final: Incluye toda la materia del curso. El examen está diseñado para que el estudiante se vea forzado a realizar un último esfuerzo de aprendizaje que es necesario para consolidar los conocimientos previamente adquiridos. El tiempo de resolución máximo será de 3 horas. Todos los alumnos tienen la obligación de realizar los exámenes y demás tareas evaluables en las fechas señaladas en el calendario de la asignatura. En ningún caso se podrán hacer pruebas extraordinarias fuera de las fechas indicadas.

Si aplicando los pesos mencionados anteriormente la calificación del alumno es 5 o superior, se considera superada la asignatura y ésta no podrá ser objeto de una nueva evaluación. En el caso de una nota inferior a 4, el estudiante tendrá que volver a hacer la asignatura en el siguiente curso. Para aquellos estudiantes que en la evaluación hayan obtenido una nota que sea igual o superior a 4 e inferior a 5 habrá una re-evaluación. Los profesores de la asignatura decidirán la modalidad de esta re-evaluación. Esta re-evaluación está programada en la última semana del semestre. La nota de la reevaluación será cualitativa y sólo tendrá dos posibles opciones: APTO o NO APTO. Si el estudiante obtiene una nota de APTO se considera que ha superado la asignatura con una nota numérica máxima igual a 5. Si el alumno obtiene una calificación de NO APTO, no supera la asignatura y la nota final será igual a la nota obtenida antes de la re-evaluación.

Un alumno se considera que está "No Evaluado" en la asignatura siempre y cuando no haya participado de ninguna de las actividades de evaluación. Por tanto, se considera que un estudiante que realiza alguna componente de evaluación continuada ya no puede optar a un "No Evaluado".

Código de honor: Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspender con un cero, y si es necesario superarla para aprobar, toda la asignatura quedará suspendida. No serán recuperables las actividades de

evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento, y por tanto la asignatura será suspendida directamente sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso académico.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades a entregar	10%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Examen final	60%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15
Examen parcial	30%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15

## Bibliografía

### Bibliografía básica

El manual que a continuación se detalla será el libro de referencia para seguir los temas que conforman la asignatura de MATEMÁTICAS II.

Sydsaeter, K., P.J. Hammond, i A. Carvajal, 2012, Matemáticas para el Análisis Económico. Ed. Prentice Hall, Madrid.

Este es un manual de referencia de gran aceptación y tradición y que gracias a sus renovadas ediciones ha conseguido ser un referente. Además, cubre el temario de la asignatura Matemáticas para Economistas I. Es un texto completo, asequible y dirigido a las aplicaciones económicas.

### Bibliografía complementaria

Los manuales detallados a continuación pueden ser de gran utilidad para el alumno, ya sea porqué desee complementar las explicaciones expuestas en el manual de referencia o porqué quiera ampliar sus conocimientos.

Alegre, P., L. Jorba, F.J. Orti, G. Rodriguez, J.B. Saez, T. Sancho i A. Terceño, 2000, Ejercicios Resueltos de Matemáticas Empresariales II. Editorial Alfacentauru, Madrid.

Besada, M., F.J. García, M.A. Mirás i M.C. Vázquez, 2001, Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos, Ed. Prentice Hall, Madrid.

Chiang, A.C., 2006, Métodos Fundamentales de Economía Matemática, Ed. McGraw-Hill, Madrid. Larson, R. i R. Hostetler i B. Edwards, 2006, Cálculo II de varias variables, Ed. Mc Graw Hill, Méjico.

En la web de la asignatura en el Campus Virtual se añadirá material complementario a criterio del profesorado de la misma.