

## 27508 - Matemáticas II

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 27508 - Matemáticas II

**Centro académico:** 109 - Facultad de Economía y Empresa

**Titulación:** 449 - Graduado en Finanzas y Contabilidad

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

La enseñanza matemática en este curso tiene dos objetivos principales: formar a los estudiantes en matemáticas y capacitarlos para su uso en su futura profesión. Además de los objetivos cubiertos en Matemáticas I, se busca desarrollar un enfoque riguroso, capacidad de abstracción y el método científico característico de las Matemáticas. Se introducirán técnicas de modelización relativas a la optimización clásica, programación lineal y al análisis dinámico.

Estos enfoques están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, ya que las modelizaciones matemáticas pueden aplicarse a los 17 objetivos.

Se recomienda haber adquirido los conocimientos necesarios para superar la asignatura Matemáticas I.

### 2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:**

1. Ha adquirido destreza en el uso del lenguaje matemático, tanto en su comprensión como en su escritura.
2. Identifica los elementos fundamentales de un problema de optimización: variables, función objetivo y restricciones.
3. Plantea problemas de optimización estática sin restricciones y con restricciones de igualdad y de desigualdad.
4. Resuelve gráficamente, en los casos en que sea posible, un problema de optimización.
5. Valora si un programa matemático cumple las condiciones para ser resuelto mediante las técnicas estudiadas.
6. Distingue entre puntos críticos y extremos u óptimos.
7. Distingue entre óptimos locales y óptimos globales
8. Distingue entre condiciones necesarias y condiciones suficientes de optimalidad local
9. Calcula los puntos críticos resolviendo el sistema de ecuaciones obtenido al plantear las condiciones de primer orden de optimalidad local, tanto en el caso sin restricciones como en el caso de restricciones de igualdad
10. Estudia los puntos críticos obtenidos utilizando las condiciones de segundo orden, tanto en el caso de problemas de optimización sin restricciones como en el caso de problemas con restricciones de igualdad.
11. Aplica las condiciones que aseguran la globalidad de los óptimos.
12. Interpreta el significado económico de los multiplicadores de Lagrange obtenidos en un problema de optimización con restricciones de igualdad.
13. Evalúa si un programa matemático es lineal y lo resuelve gráficamente, si es posible, y por medio del algoritmo del simplex.
14. Analiza la variación en la solución de un problema de optimización lineal ante una modificación en algún dato del problema sin necesidad de resolver un nuevo problema.
15. Resuelve, utilizando programas informáticos adecuados, un problema de optimización e interpreta los resultados obtenidos.
16. Identifica un proceso dinámico en un fenómeno económico y lo representa si es posible mediante una ecuación diferencial ordinaria.
17. Comprende el concepto de solución de una ecuación diferencial ordinaria y distingue entre solución general y solución particular.
18. Distingue entre ecuación diferencial de primer orden y ecuación diferencial lineal de orden  $n$ .
19. Resuelve algunas ecuaciones diferenciales de primer orden utilizando el método adecuado.
20. Distingue en una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes, la ecuación homogénea asociada y calcula su solución general.
21. Calcula una solución particular de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes.
22. Calcula la solución general de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes.
23. Calcula la solución de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes de orden  $n$  con  $n$  condiciones iniciales.
24. Es capaz de relacionar los distintos temas tratados en la asignatura.

### 3. Programa de la asignatura

#### Tema 1: Programas matemáticos

1.1. *Formulación general de un programa matemático. Clasificación.*

1.2. *Definiciones y propiedades. Teorema de Weierstrass.*

1.3. *Resolución gráfica.*

1.4. *Introducción a la convexidad:*

1.4.1. Conjuntos convexos. Definición y propiedades.

1.4.2. Funciones convexas y cóncavas. Definiciones y propiedades.

1.4.3. Programas convexos.

#### Tema 2: Programación sin restricciones

2.1. *Formulación del problema.*

2.2. *Óptimos locales:*

2.2.1. Condiciones de primer orden para la existencia de óptimo local.

2.2.2. Condiciones de segundo orden para la existencia de óptimo local.

2.3. *Óptimos globales: Programas convexos.*

#### Tema 3: Programación con restricciones de igualdad

3.1. *Formulación del problema.*

3.2. *Óptimos locales:*

3.2.1. Condiciones de primer orden para la existencia de óptimo local.

3.2.2. Condiciones de segundo orden para la existencia de óptimo local.

3.3. *Óptimos globales: Programas convexos y Teorema de Weierstrass.*

3.4. *Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.*

#### Tema 4: Programación lineal

4.1. *Formulación de un problema de programación lineal.*

4.2. *Soluciones de un programa lineal. Soluciones factibles básicas.*

4.3. *Caracterización de las soluciones básicas óptimas. Algoritmo del simplex.*

4.4. *Introducción al análisis de sensibilidad.*

4.5. *Introducción al programa dual.*

#### Tema 5: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias

5.1. *Introducción al análisis dinámico.*

5.2. *Concepto de ecuación diferencial, solución y tipos de soluciones.*

5.3. *Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden:*

5.3.1. Ecuaciones en variables separadas.

5.3.2. Ecuaciones lineales de primer orden.

5.4. *Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$  con coeficientes constantes.*

5.5. *Análisis cualitativo: puntos de equilibrio y estabilidad.*

### 4. Actividades académicas

Clases magistrales: 30 horas

Clases prácticas: 30 horas

Otras Actividades (Tutorías, Estudio Personal, Trabajos, Seminarios, Pruebas de evaluación, ...): 90 horas

6 ECTS= 150 horas

En principio la metodología de impartición de la docencia y su evaluación está previsto que pivote alrededor de clases presenciales. No obstante, si las circunstancias lo requieren, podrán realizarse de forma online.

## 5. Sistema de evaluación

La evaluación será **GLOBAL**, tanto en primera como en segunda convocatoria.

Las actividades de evaluación previstas son de dos tipos:

- Prueba informática (PI) a realizar en el aula de informática, en las que los alumnos deberán aplicar las herramientas informáticas a los conceptos matemáticos desarrollados en el curso (Temas 1 a 5) con los Software Libres wxMaxima, GeoGebra u otro legalmente licenciado. En las pruebas informáticas se valorará el uso de las funciones de estos programas relacionadas con las Matemáticas de la asignatura, los resultados numéricos y/o simbólicos obtenidos, así como su interpretación y conclusiones. El nivel de exigencia será similar a la del material visto en clase.

- Prueba escrita (PE) en la que los alumnos deberán resolver diversas cuestiones y problemas teóricos, teórico-prácticos y prácticos referentes a la aplicación de las técnicas matemáticas presentadas en los Temas 1 a 5. En cada problema se plantearán diversos apartados en cuya resolución se valorará tanto el planteamiento matemático del problema, el uso de la notación y terminología matemática, la correcta resolución numérica y/o simbólica y la interpretación/comparación de los resultados obtenidos. El nivel de exigencia será similar a la del material visto en clase.

Cada prueba se calificará en una escala de 0 a 10 puntos.

La parte de la asignatura evaluada mediante pruebas informáticas (PI) tendrá un peso del 60% en la calificación global, mientras que la parte evaluada mediante prueba escrita (PE) tendrá el 40% restante. Para superar la asignatura se exigirá un mínimo de 3 puntos en cada una de las partes (PI y PE) y obtener una puntuación superior o igual a 5 puntos sobre 10 en la nota final. La calificación final se obtendrá como:  $NOTA\_FINAL = 0.6*PI + 0.4*PE$ .

La parte informática podrá ser superada por los alumnos mediante dos pruebas informáticas parciales, PI1 (Temas 1 a 3) y PI2 (Temas 4 y 5) que se realizarán durante el periodo de clases o mediante una única prueba informática global (PI) que se realizará en las fechas de las convocatorias oficiales.

Para poder optar a las pruebas informáticas parciales (PI1 y PI2) es obligatorio participar activamente y resolver las cuestiones, ejercicios y pruebas que se realizarán en las clases presenciales (mínimo 75%), según las indicaciones que el profesor responsable de cada grupo de la asignatura expondrá el día de la presentación de la misma.

La prueba escrita se realizará únicamente en las fechas de las convocatorias oficiales.

Para optar a eliminar la parte informática del examen global de la primera convocatoria mediante las pruebas informáticas parciales el alumno deberá obtener al menos 3 puntos en cada una de las pruebas parciales PI1 y PI2. Los estudiantes que, aun habiendo obtenido estas puntuaciones mínimas en las pruebas informáticas parciales, quieran mejorar su calificación de la parte informática para la primera convocatoria podrán realizar la prueba informática global (PIG), manteniendo la mejor de las dos calificaciones.

Adicionalmente, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en primera convocatoria podrán presentarse a la segunda convocatoria, cuya evaluación será similar a la evaluación global de la primera convocatoria, una Prueba Informática (PI) + Prueba Escrita (PE) manteniendo los pesos en la nota final. Tanto la prueba escrita como la prueba informática PI (o bien la global o bien por PI1+PI2) con mínimo de 4 puntos, de la primera convocatoria, se guardan para la segunda.

### **Criterios de Evaluación:**

Se evaluará si el estudiante ha adquirido los resultados de aprendizaje expuestos anteriormente. En particular, se valorarán los siguientes aspectos:

1. El uso correcto de la escritura del lenguaje matemático.
2. El razonamiento lógico en el planteamiento y en la resolución de los problemas.
3. La referencia al contenido teórico que se utiliza, si es destacable.
4. La elección del método adecuado para la resolución del problema.
5. La claridad en la aplicación de los conceptos y procedimientos matemáticos.
6. La expresión correcta en los resultados obtenidos al resolver problemas.
7. La interpretación de los resultados en el contexto del problema planteado, si procede.