

## 27308 - Matemáticas II

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 27308 - Matemáticas II

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

228 - Facultad de Empresa y Gestión Pública

301 - Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

**Titulación:** 448 - Graduado en Administración y Dirección de Empresas

454 - Graduado en Administración y Dirección de Empresas

458 - Graduado en Administración y Dirección de Empresas

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

Las Matemáticas en el grado de Administración y Dirección de Empresas darán respaldo a otras asignaturas clave como Microeconomía, Macroeconomía y Econometría.

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 cursado Matemáticas I.

### 2. Resultados de aprendizaje

Al final de la asignatura el estudiantado será capaz de:

- 1.- Adquirir destreza en el uso del lenguaje matemático, tanto en comprensión como en escritura.
- 2.- Identificar los elementos fundamentales de un problema de optimización: variables, función objetivo y restricciones.
- 3.- Plantear problemas de optimización estática con y sin restricciones de igualdad y desigualdad.
- 4.- Resolver gráficamente, cuando sea posible, problemas de optimización.
- 5.- Evaluar si un programa matemático cumple las condiciones para ser resuelto mediante las técnicas estudiadas.
- 6.- Distinguir entre puntos críticos y extremos u óptimos.
- 7.- Distinguir entre óptimos locales y óptimos globales.
- 8.- Distinguir entre condiciones necesarias y suficientes de optimalidad local.
- 9.- Calcular los puntos críticos resolviendo el sistema de ecuaciones obtenido al plantear las condiciones de primer orden de optimalidad local, tanto en problemas sin restricciones como con restricciones de igualdad.
- 10.- Estudiar los puntos críticos utilizando las condiciones de segundo orden, en problemas sin restricciones y con restricciones de igualdad.
- 11.- Aplicar condiciones que aseguren la globalidad de los óptimos.
- 12.- Interpretar el significado económico de los multiplicadores de Lagrange en problemas de optimización con restricciones de igualdad.
- 13.- Evaluar si un programa matemático es lineal y resolverlo gráficamente, si es posible, y mediante el algoritmo del simplex.
- 14.- Analizar la variación en la solución de un problema de optimización lineal ante modificaciones en los datos, sin resolver un nuevo problema.
- 15.- Identificar un proceso dinámico en un fenómeno económico y representarlo mediante una ecuación diferencial ordinaria, si es posible.
- 16.- Comprender el concepto de solución de una ecuación diferencial ordinaria y distinguir entre solución general y solución particular.
- 17.- Distinguir entre ecuación diferencial de primer orden y ecuación diferencial lineal de orden  $n$ .
- 18.- Resolver algunas ecuaciones diferenciales de primer orden utilizando el método adecuado.
- 19.- Distinguir en una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes la ecuación homogénea asociada y calcular su

solución general.

20.- Calcular una solución particular de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes.

21.- Calcular la solución general de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes.

22.- Calcular la solución de una ecuación diferencial lineal de coeficientes constantes de orden  $n$  con  $n$  condiciones iniciales.

23.- Utilizar el análisis cualitativo en modelos dinámicos sencillos en un contexto económico para identificar el equilibrio y su alcance a largo plazo.

24.- Identificar los elementos fundamentales en un problema económico, formalizarlo como un problema matemático, resolverlo con la herramienta más adecuada e interpretar los resultados en el contexto económico original.

### 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

Se propone:

**Clases magistrales:** 30 horas. Se combinará la exposición de conceptos, resultados y resolución participativa de ejercicios, en los que se aplicará de forma inmediata los aspectos teóricos. Las clases serán presenciales y se impartirán a todo el grupo.

**Clases prácticas:** 30 horas, resolución de ejercicios y problemas de carácter económico con la ayuda del profesorado. Los ejercicios estarán disponibles en la [url](#). Las clases serán presenciales y se impartirán a la mitad del grupo.

**Trabajo personal:** 84 horas

- **Trabajos docentes:** hasta 24 horas, en los que se podrán realizar diversas actividades dirigidas y revisadas por el profesorado.
- **Estudio:** desde 60 horas.

**Pruebas de evaluación:** 6 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, y consistirá en un examen final a realizar en el periodo establecido por el Centro. Dicho examen se realizará de forma escrita y evaluará los resultados de aprendizaje propuestos mediante preguntas teóricas, prácticas y/o teórico-prácticas que se ajustarán a la materia impartida. Se puntuará sobre 10 puntos.

Además, en la **primera convocatoria**, cabe la **posibilidad de realizar una prueba voluntaria intermedia** valorada en 5 puntos. Esta prueba evaluará los conocimientos sobre la materia correspondiente a los temas 1, 2 y 3 del programa, y se llevará a cabo en la fecha y lugar que el profesor, con suficiente antelación, indique en el aula y/o plataformas docentes del profesorado. Los estudiantes que obtengan en dicha prueba una calificación superior o igual al 50% de la nota (2,5 puntos sobre 5) podrán optar por eliminar dicha materia del examen global de la primera convocatoria y examinarse únicamente de los restantes contenidos (valorados en 5 puntos); en cuyo caso la nota correspondiente a la materia eliminada será traspasada a la nota del examen global. Para superar la asignatura el estudiante debe obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10. Para poder optar a esta forma de evaluación es obligatorio participar activamente y resolver las cuestiones, ejercicios y pruebas que se realizarán en las clases presenciales según las indicaciones que el profesor responsable de cada grupo de la asignatura expondrá el día de la presentación de la misma. En tal caso es necesario participar en al menos el 75% de las actividades propuestas.

### **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.