

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	Matemáticas		
<b>Materia</b>	Matemáticas		
<b>Módulo</b>	Técnicas para el análisis económico y financiero		
<b>Titulación</b>	Máster en Análisis Económico y Finanzas		
<b>Plan</b>	622	<b>Plan</b>	622
<b>Periodo de impartición</b>	1er cuatrimestre	<b>Periodo de impartición</b>	1er cuatrimestre
<b>Nivel/Ciclo</b>		<b>Nivel/Ciclo</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	1. Lourdes Gómez del Valle 2. Guiomar Martín Herrán		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	1. <a href="mailto:lourdes.gomez@uva.es">lourdes.gomez@uva.es</a> . Tel. 983 186567 2. <a href="mailto:guiomar.martin-herran@uva.es">guiomar.martin-herran@uva.es</a> . Tel. 983 423330		
<b>Departamento</b>	Economía Aplicada		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Se pretende lograr que los alumnos desarrollen su capacidad de abstracción y de formalización y que manejen con destreza el lenguaje matemático. Más concretamente, se trata de que los estudiantes se familiaricen con los sistemas de ecuaciones diferenciales y la optimización dinámica.

Por otra parte, la ubicación de la asignatura en el primer semestre de la titulación permite la homogeneización de los distintos niveles educativos previos de los alumnos.

### 1.2 Relación con otras materias

El carácter instrumental de la asignatura la hace básica como herramienta para el desarrollo de otras materias del Master: Econometría, Microeconomía, Macroeconomía, Valoración de Activos Financieros.

### 1.3 Prerrequisitos

Se requieren conocimientos previos de Matemáticas a nivel de graduado.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- G1.** Aprender tanto de manera individual como cooperativa.
- G3.** Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas.
- G4.** Ser capaz de analizar, sintetizar y tomar decisiones.
- G5.** Trabajar en equipo y desarrollar las relaciones interpersonales.
- G6.** Demostrar un razonamiento crítico.

### 2.2 Específicas

- E1.** Lograr disponer de la capacidad de abstracción suficiente para llegar a proponer hipótesis básicas sobre el comportamiento de los diferentes agentes económicos.
- E2.** Saber adaptar los modelos teóricos aprendidos con el fin de modelizar, de forma rigurosa, otros problemas económicos similares, así como conocer y aplicar las técnicas necesarias para su resolución, interpretación y contrastación.
- E3.** Aplicar los conocimientos teóricos, para saber realizar operaciones y manejar instrumentos en el campo de las finanzas, utilizando en su caso métodos cuantitativos específicos, matemáticos o estadísticos.
- E6.** Aplicar con rigor diferentes técnicas, cuantitativas o cualitativas, en la resolución de problemas del campo de la economía y las finanzas.
- E12.** Localizar y analizar información diversa (bibliográfica, estadística, económica, financiera, jurídica, etc.) mediante diferentes herramientas, incluyendo los recursos telemáticos.



### 3. Objetivos

1. Proporcionar al alumno las herramientas usadas con más frecuencia en Economía Dinámica.
2. Proporcionar al alumno la capacidad de enfrentarse a un modelo dinámico y obtener información de la solución: bien de forma analítica o bien de forma numérica con ayuda de software adecuado.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### Bloque 1: Optimización estática

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Se proporciona al alumno una base sólida de conocimientos y técnicas de razonamiento que le permitan realizar con soltura la resolución de problemas de optimización estática.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Proporcionar al alumno las herramientas usadas con más frecuencia en Programación Clásica sin y con restricciones, tanto de igualdad como de desigualdad.

##### c. Contenidos

- Breve introducción de conceptos topológicos.
- Convexidad: conjuntos convexos y funciones convexas y cóncavas.
- Máximos y mínimos locales y globales.
- Programación clásica sin restricciones: condiciones necesarias de primer orden y condiciones necesarias y suficientes de segundo orden.
- Programación clásica con restricciones de igualdad. La función lagrangiana. Condiciones necesarias de primer orden y condiciones necesarias y suficientes de segundo orden.
- Programación no lineal con restricciones de desigualdad. Los multiplicadores de Kuhn-Tucker. Condiciones necesarias y suficientes.

##### d. Métodos docentes

- Lección Magistral.
- Resolución de Problemas.
- Estudio de Casos.
- Aprendizaje Basado en Problemas.



**e. Plan de trabajo**

El plan de trabajo se inicia con las clases magistrales en las que se proporcionarán los conocimientos teóricos básicos a los alumnos, así como las indicaciones necesarias para su posterior estudio. Los alumnos dispondrán con anterioridad del material que será expuesto en el aula mediante presentaciones multimedia.

En las clases prácticas se resolverán problemas que ayuden a la comprensión y asimilación de los contenidos teóricos. Se fomentará la exposición de los resultados tanto de forma individual como en grupo, así como la puesta en común de las dudas y dificultades relacionadas con la asignatura en las horas dedicadas a los seminarios y tutorías.

**f. Evaluación**

La evaluación correspondiente a este bloque comprende:

1. Pruebas presenciales (no eliminatorias).
2. Ejercicios y actividades complementarias a realizar durante el curso.

**g Material docente**

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Alma y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

**g.1 Bibliografía básica**

- Barbolla, R., Cerdá, E. Sanz, P. "Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a a economía". Prentice-Hall, Madrid, 2001.

**g.2 Bibliografía complementaria**

- Besada, M.; García, F.J., Mirás, M.A., Vázquez, C. "Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resuletos". Prentice-hal, Madrid, 2001.
- Pérez-Grasa, I., Minguillón, E., Jarne, G. "Matemática para la Economía. Programación Matemática y Sistemas Dinámicos". McGraw-Hill, Madrid, 2001.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

**h. Recursos necesarios**

Pizarra, cañón de proyección, ordenadores, software matemático y para realizar presentaciones, plataforma virtual de aprendizaje cooperativo (Moodle) para tutorías y autoevaluación, textos y manuales de apoyo.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,8	Dos primeras semanas del periodo lectivo



## Bloque 2: Sistemas Dinámicos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

Se proporciona al alumno una base sólida de conocimientos y técnicas de razonamiento que le permitan realizar con soltura la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales que aparecen en modelos dentro de la Economía Dinámica.

### b. Objetivos de aprendizaje

Proporcionar al alumno las herramientas usadas con más frecuencia en Economía Dinámica.

### c. Contenidos

- Sistemas dinámicos.
- Ecuaciones en diferencias.
- Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.
- Sistemas lineales con coeficientes constantes. Estabilidad.
- Sistemas no lineales. Diagramas de fase. Linealización.

### d. Métodos docentes

- Lección Magistral.
- Resolución de Problemas.
- Estudio de Casos.
- Aprendizaje Basado en Problemas.

### e. Plan de trabajo

El plan de trabajo se inicia con las clases magistrales en las que se proporcionarán los conocimientos teóricos básicos a los alumnos, así como las indicaciones necesarias para su posterior estudio. Los alumnos dispondrán con anterioridad del material que será expuesto en el aula mediante presentaciones multimedia.

En las clases prácticas se resolverán problemas que ayuden a la comprensión y asimilación de los contenidos teóricos. Se fomentará la exposición de los resultados tanto de forma individual como en grupo, así como la puesta en común de las dudas y dificultades relacionadas con la asignatura en las horas dedicadas a los seminarios y tutorías.

### f. Evaluación

La evaluación correspondiente a este bloque comprende:

1. Pruebas presenciales (no eliminatorias).
2. Ejercicios y actividades complementarias a realizar durante el curso.



### g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Alma y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

#### g.1 Bibliografía básica

- Nagle, F.S. - Lieberman, G.J. "Fundamentos de Ecuaciones diferenciales". Addison-Wesley Iberoamericana, S.A., Wilmington, 1992.
- Kelley, W.G.- Peterson, A.C. "Difference Equations. An Introduction with Applications". Academic Press, 1991.

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Gandolfo, G. "Economic Dynamics". Ed. Springer, Berlin, 1997.
- Gandolfo, G. "Metodos y Modelos Matemáticos de la Dinámica Económica". Ed. Tecnos, Madrid, 1976.

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

### h. Recursos necesarios

Pizarra, cañón de proyección, ordenadores, software matemático y para realizar presentaciones, plataforma virtual de aprendizaje cooperativo (Moodle) para tutorías y autoevaluación, textos y manuales de apoyo.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	Semanas tercera, cuarta, quinta y sexta del periodo lectivo

## Bloque 3: Optimización Dinámica

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

Se proporciona al alumno la capacidad de enfrentarse a un modelo dinámico y obtener información de la solución: bien de forma analítica o bien de forma numérica con ayuda de software adecuado.

### b. Objetivos de aprendizaje

1. Reconocer una situación económica susceptible de ser modelizada como un problema de optimización o dinámico.
2. Representar el problema a través de un modelo matemático; resolverlo mediante las técnicas adecuadas bien de forma analítica o bien de forma numérica con ayuda de software adecuado. y ser capaz de interpretar los resultados.
3. Manejar el software especializado tanto para la resolución como la simulación de los problemas planteados.



### c. Contenidos

---

- Introducción a la optimización dinámica.
- Cálculo de variaciones
- El principio del máximo de Pontryagin.
- Condiciones suficientes y de transversalidad.
- Problemas con horizonte infinito.

### d. Métodos docentes

---

- Lección Magistral.
- Resolución de Problemas.
- Estudio de casos.
- Aprendizaje Basado en Problemas.

### e. Plan de trabajo

---

El plan de trabajo se inicia con las clases magistrales en las que se proporcionarán los conocimientos teóricos básicos a los alumnos, así como las indicaciones necesarias para su posterior estudio. Los alumnos dispondrán con anterioridad del material que será expuesto en el aula mediante presentaciones multimedia.

En las clases prácticas se resolverán problemas que ayuden a la comprensión y asimilación de los contenidos teóricos. Se fomentará la exposición de los resultados tanto de forma individual como en grupo, así como la puesta en común de las dudas y dificultades relacionadas con la asignatura en las horas dedicadas a los seminarios y tutorías.

### f. Evaluación

---

La evaluación correspondiente a este bloque comprende:

- Pruebas presenciales (no eliminatorias).
- Ejercicios y actividades complementarias a realizar durante el curso.

### g Material docente

---

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

#### g.1 Bibliografía básica

---

- Cerdá, E. Optimización Dinámica. Prentice-Hall, Madrid. 2001
- Kamien, M. y Schwartz, N. Dynamic Optimization. The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management. Second Edition. North-Holland. 1991.

#### g.2 Bibliografía complementaria

---

- De La Fuente, A. Mathematical Methods and models for Economics. Cambridge University Press. 2000.
- Seierstad, A. y Sydsaeter, K. Optimal Control Theory with Economics Applications. North-Holland. 1987.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)****h. Recursos necesarios**

Pizarra, cañón de proyección, ordenadores, software matemático y para realizar presentaciones, plataforma virtual de aprendizaje cooperativo (Moodle) para tutorías y autoevaluación, textos y manuales de apoyo.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3,2	Nueve últimas semanas del periodo lectivo

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

- Lección Magistral.
- Resolución de Problemas.
- Estudio de casos.
- Aprendizaje Basado en Problemas.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	40	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	2		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	3		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación****Convocatoria ordinaria**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, tutorías, actitud, etc.	70%	
Examen final	30%	





## Convocatoria extraordinaria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL (Modalidad 1)	OBSERVACIONES
Evaluación continua basada en pruebas parciales, problemas, trabajos, informes, tutorías, actitud, etc.	30%	
Examen final	70%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ La calificación final será la nota media ponderada entre las distintas pruebas que constituyen la evaluación continua.</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b> La calificación final vendrá determinada como el máximo entre:<ul style="list-style-type: none"><li>○ La nota del examen final</li><li>○ La nota media ponderada entre la evaluación continua y el examen final.</li></ul></li></ul>

### 8. Consideraciones finales

En cuanto a la modalidad de docencia -presencial o bimodal- dependerá de la situación sanitaria vigente.