



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

## 1. ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
**Mathematics: Dynamical Systems**

### 1.1. Código / **Course number**

18263

### 1.2. Materia/ **Content area**

Matemáticas / **Mathematics**

### 1.3. Tipo / **Course type**

Obligatoria / **Compulsory**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor**

### 1.5. Curso / **Year**

Segundo / **Second**

### 1.6. Semestre / **Semester**

Segundo / **Second**

### 1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

3 ECTS



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

## 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Métodos matemáticos básicos y cálculo vectorial y matricial (desarrollado en la asignatura de Álgebra Lineal de primer curso).

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimum attendance requirement

No hay requisitos mínimos de asistencia, si bien la participación activa en las clases, así como la entrega de los ejercicios y trabajos propuestos, tendrán influencia en la nota final como parte de la evaluación continua.

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

El equipo docente está integrado por profesores del siguiente departamento:  
/ The faculty is composed of professors from the following department:

**Departamento de Análisis Económico: Economía Cuantitativa. UDI de Matemáticas**

Módulo E-3

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

C/ Francisco Tomás y Valiente, 5

Universidad Autónoma de Madrid

28049 Madrid

Secretaría: Despacho E-3-304

Tel.: (+34) 91 497 4813

Fax: (+34) 91 497 2991

Web:

[http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1234888133054/subhomeDepartamento/Analisis\\_Economico:\\_Economia\\_Cuantitativa.htm](http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1234888133054/subhomeDepartamento/Analisis_Economico:_Economia_Cuantitativa.htm)

Los profesores concretos encargados de la docencia de cada asignatura aparecen en los horarios de cada curso académico, disponibles en la siguiente página web: / The concrete professors in charge of teaching each subject can be seen in each academic course schedule, which is available at the following web page:

[http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1242650730114/contenidoFinal/Horarios\\_y\\_aulas.htm?idenlace=1242661251796](http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1242650730114/contenidoFinal/Horarios_y_aulas.htm?idenlace=1242661251796)



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

Los coordinadores de cada asignatura pueden consultarse en la misma página web. / [Each subject coordinator can be seen also at the same web page.](#)

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

### Objetivos generales

Esta asignatura persigue que el alumno aprenda técnicas y teorías matemáticas más especializadas, que le pueden ser útiles en otras materias como, por ejemplo, Econometría, Finanzas y Macroeconomía Dinámica. En concreto, se desea que el alumno conozca las propiedades y la resolución de ecuaciones en diferencias, instrumento matemático básico para aquellos que profundicen en el estudio de la Economía Dinámica.

### Competencias genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad para la resolución de problemas
- Manejar correctamente la terminología específica de la materia.
- Capacidad para trabajar en equipo
- Habilidad en las relaciones personales
- Capacidad crítica y autocrítica
- Compromiso ético en el trabajo
- Trabajar en entornos de presión
- Desarrollar habilidades para transmitir los conocimientos adquiridos
- Capacidad de aprendizaje autónomo
- Capacidad para generar nuevas ideas
- Motivación por la calidad
- Adquirir las capacidades para integrarse en la gestión empresarial o de las administraciones públicas

### Resultados de aprendizaje

1. Iniciar al alumno en la modelización dinámica, a través de la formulación, en términos matemáticos, de distintos problemas económicos.
2. Comprensión de la naturaleza discreta de un proceso dinámico.
3. Conocimiento de la modelización matemática de los procesos dinámicos discretos por medio de ecuaciones en diferencias.
4. Conocimiento de las técnicas que permiten determinar las soluciones de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales.
5. Conocer el alcance de las técnicas cuantitativas de cálculo de soluciones.



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

6. Conocer las técnicas básicas del análisis cualitativo de los sistemas dinámicos discretos.

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS

- 1.1 Formulación general de una ecuación en diferencias.
  - 1.2 Clasificación de los sistemas dinámicos discretos.
- [1] Cap. 1, [2] Cap. 1, [3] Cap. 1

### TEMA 2. ECUACIONES EN DIFERENCIAS LINEALES DE PRIMER ORDEN

- 2.1 Características y propiedades de las soluciones.
  - 2.2 Solución general de una ecuación homogénea.
  - 2.3 Solución de una ecuación no homogénea.
  - 2.4 Aplicaciones económicas.
- [1] Cap. 1, [2] Cap. 9, [3] Cap. 1

### TEMA 3. ECUACIONES EN DIFERENCIAS LINEALES DE ORDEN $n$

- 3.1 Características y propiedades de las soluciones.
  - 3.2 Solución general de una ecuación homogénea con coeficientes constantes: sistema fundamental de soluciones.
  - 3.3 Solución de una ecuación no homogénea.
  - 3.4 Aplicaciones económicas.
- [1] Cap. 2, [2] Cap. 10 y 11, [3] Cap. 2 y 3

### TEMA 4. SISTEMAS DE ECUACIONES EN DIFERENCIAS LINEALES

- 4.1 Características y propiedades de las soluciones. Relación con una ecuación en diferencias de orden  $n$ .
  - 4.2 Solución general de un sistema homogéneo con coeficientes constantes.
  - 4.3 Solución de un sistema no homogéneo.
  - 4.4 Aplicaciones económicas.
- [1] Cap. 3, [2] Cap. 10 y 11, [3] Cap. 2 y 3

### TEMA 5. ANÁLISIS CUALITATIVO

- 5.1 Soluciones de equilibrio. Estabilidad.
  - 5.2 Condiciones de estabilidad.
  - 5.3 Análisis gráfico.
- [1] Cap. 4, [2] Cap. 12, [3] Cap. 1 y 6



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

## 1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

### Bibliografía básica:

- [1] Elaydi, S. N. (1999) *An introduction to difference equations*. Springer
- [2] Fernández, C.; Vázquez, F.J.; Vegas, J.M. (2003) *Ecuaciones diferenciales y en diferencias. Sistemas Dinámicos*. Thomson
- [3] Galor, O. (2007) *Discrete dynamical systems*. Springer

### Bibliografía complementaria:

- Chiang, A.C. y Wainwright, K. (2006) *Métodos fundamentales de Economía Matemática*. 4ª edición, McGraw-Hill
- Gandolfo, G. (1996) *Economic Dynamics*. Springer-Verlag
- Goldberg, S. (1984) *Introduction to difference equations*. Dover
- Luenberger, D. (1979) *Introduction to dynamical systems. Theory, models and applications*. John Wiley
- Sandefur, J. (1990) *Discrete dynamical systems. Theory and applications*. Clarendon Press
- Shone, R. (1997) *Economic Dynamics*. Cambridge University Press

## 2. Métodos Docentes / [Teaching methodology](#)

Los contenidos de la asignatura se desarrollarán en una sesión semanal de 1.5 horas de clase teórico-práctica, en las que se alternará la metodología de clase magistral con el estudio de ejemplos y problemas aplicados. Con ello se persigue atraer y mantener la atención de los estudiantes durante toda la sesión. En ocasiones, las clases pueden tener un carácter eminentemente práctico, e incluso utilizarse para realizar controles o pruebas de conocimiento.

En la hora semanal de tutoría programada se hará un seguimiento de los progresos de los estudiantes y podrá utilizarse para reforzar la parte práctica de la asignatura.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante / [Student workload](#)

Esta asignatura tiene asignados 3 créditos ECTS que equivalen a 75 horas de trabajo para el estudiante. La distribución de este tiempo entre las diferentes actividades a realizar por el alumno se especifica a continuación:



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS
Tiempo de clase de contenido teórico	14 horas
Tiempo de clase de contenido práctico	7 horas
Tutorías	1 horas
Actividades complementarias	2 horas
Realización del examen final	2.5 horas
<b>TOTAL A.P.</b>	<b>26.5 horas</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Preparación de actividades prácticas (ejercicios, trabajos, etc.)	23.5 horas
Estudio semanal y preparación de exámenes	25 horas
<b>TOTAL A. NP.</b>	<b>48.5 horas</b>
<b>TOTAL</b>	<b>75 horas</b>

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La evaluación de la asignatura se realiza teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Examen final en la fecha que determine la Junta de Facultad. La calificación en el examen final deberá ser superior o igual a 4 (sobre 10) para tener en consideración lo obtenido mediante la evaluación continua.
- Evaluación continua durante el curso a través de ejercicios, pruebas de conocimiento, trabajos y la participación activa en clase. El profesor concretará al comienzo del curso las actividades a realizar y la valoración de cada una de ellas. La puntuación obtenida por esta vía supondrá hasta el 30% de la nota final.

La nota final de la asignatura será la mayor entre la obtenida en el examen final y la ponderada con la evaluación continua.



Asignatura: Matemáticas: Sistemas Dinámicos  
Código: 18263  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía y Finanzas  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 3

Si no se participa en el examen final, la calificación final será *No evaluado*. La convocatoria extraordinaria se rige por los mismos criterios, si bien no son recuperables las actividades de evaluación continua. Los criterios anteriores son también aplicables a los alumnos de segunda matrícula.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	TEMA 1	1.5	2.5
2	TEMA 1	1.5	2.5
3	TEMA 2	1.5	2.5
4	TEMA 2	1.5	2.5
5	TEMA 2	1.5	2.5
6	TEMA 3	1.5	2.5
7	TEMA 3	1.5	2.5
8	TEMA 3	1.5	2.5
9	TEMA 4	1.5	2.5
10	TEMA 4	1.5	2.5
11	TEMA 4	1.5	2.5
12	TEMA 4	1.5	2.5
13	TEMA 5	1.5	2.5
14	TEMA 5	1.5	2.5
	Tutorías programadas	1	
	Actividades complementarias	2	
	ESTUDIO Y EXAMEN	2.5	13.5
<b>TOTAL</b>		<b>26.5</b>	<b>48.5</b>

\* Este cronograma tiene carácter orientativo