



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Sistemas Dinámicos
Dynamical Systems

1.1. Código / Course number

16701

1.2. Materia/ Content area

Matemáticas / Mathematics

1.3. Tipo / Course type

Optativa / Optional

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor

1.5. Curso / Year

Cuarto / Fourth

1.6. Semestre / Semester

Primero (Grupo 242); Segundo (Grupo 249) / First (G 242); Second (G 249)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 ECTS



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral (desarrollados en la asignatura "Análisis Matemático" de primer curso) y de cálculo vectorial y matricial (tratados en la asignatura "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

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



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

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

La asignatura “Sistemas Dinámicos” persigue introducir al alumno en ciertas técnicas y teorías matemáticas especializadas que le pueden ser útiles en otras áreas como, por ejemplo, Econometría, Finanzas y Economía Dinámica. Por ello, siendo una materia obligatoria del perfil de Métodos Cuantitativos, también puede ser de interés como asignatura optativa a estudiantes de otros perfiles.

En concreto, esta asignatura aborda el estudio de los sistemas dinámicos discretos (modelizados matemáticamente por ecuaciones en diferencias) y continuos (formulados por ecuaciones diferenciales), incidiendo sobre todo en el caso lineal y tratando tanto las ecuaciones como los sistemas de ecuaciones diferenciales y en diferencias. Tras la revisión de los métodos de resolución de los procesos lineales, en el último capítulo se introducen las técnicas básicas de análisis cualitativo (relativas al análisis de existencia y estabilidad de soluciones de equilibrio) que permiten acometer el estudio de fenómenos no lineales.

Competencias genéricas

- Identificar y anticipar problemas económicos relevantes en relación con la asignación de recursos en general, tanto en el ámbito privado como en el público.
- Aportar racionalidad al análisis y a la descripción de cualquier aspecto de la realidad económica.
- Evaluar consecuencias de distintas alternativas de acción y seleccionar las mejores dados los objetivos.
- Integrarse en la gestión empresarial.
- Identificar las fuentes de información económica relevante y su contenido.
- Derivar de los datos información relevante imposible de reconocer por no profesionales.

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 y continua de un proceso dinámico.



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

3. Conocimiento de la modelización matemática de los procesos dinámicos discretos y continuos por medio de ecuaciones en diferencias y diferenciales.
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.
6. Conocer las técnicas básicas del análisis cualitativo de los sistemas dinámicos.

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

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DINÁMICOS

- 1.1 Formulación general.
 - 1.2 Clasificación de los sistemas dinámicos.
- [2] Cap. 1

TEMA 2. ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS LINEALES DE PRIMER ORDEN

- 2.1 Solución general de una ecuación homogénea con coeficientes constantes.
 - 2.2 Solución de una ecuación no homogénea.
 - 2.3 Aplicaciones económicas.
- [1] Cap. 1, [2] Cap.2, [2] Cap. 9, [3] Cap. 1

TEMA 3. ECUACIONES DIFERENCIALES Y 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. 3, [2] Cap. 3 y 4, [2] Cap. 10 y 11, [3] Cap. 2 y 3

TEMA 4. SISTEMAS LINEALES DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS

- 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. 4 y 5, [2] Cap. 3 y 4, [2] Cap. 10 y 11, [3] Cap. 2 y 3

TEMA 5. ANÁLISIS CUALITATIVO

- 5.1 Soluciones de equilibrio. Estabilidad.



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

5.2 Condiciones de estabilidad.

5.3 Análisis gráfico.

[1] Cap. 2 y 6, [2] Cap. 7, [2] Cap. 12, [3] Cap. 1 y 6

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Bibliografía básica:

- [1] Edwards, C.H. y Penney, D.E. (2008) *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. 4º edición. Pearson
- [2] Fernández, C.; Vázquez, F.J. y 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*. 4º edición, McGraw-Hill
- Elaydi, S. N. (1999) *An introduction to difference equations*. Springer
- Gandolfo, G. (1996) *Economic Dynamics*. Springer-Verlag
- Shone, R. (1997) *Economic Dynamics*. Cambridge University Press
- Simmons, G.F. (2007) *Ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill
- Zill, D. y Cullen, M. (2008) *Ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill

2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

Los contenidos de la asignatura se desarrollarán en dos sesiones semanales 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.



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Esta asignatura tiene asignados 6 créditos ECTS que equivalen a 150 horas de trabajo para el estudiante. La distribución de este tiempo entre las diferentes actividades a realizar por el alumno se especifica a continuación:

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS
Tiempo de clase de contenido teórico	28 horas
Tiempo de clase de contenido práctico	14 horas
Tutorías	2 horas
Actividades complementarias	4 horas
Realización del examen final	2.5 horas
TOTAL A.P.	50.5 horas
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Preparación de actividades prácticas (ejercicios, trabajos, etc.)	41.5 horas
Estudio semanal y preparación de exámenes	58 horas
TOTAL A. NP.	99.5 horas
TOTAL	150 horas

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.



Asignatura: Sistemas Dinámicos
Código: 16701
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Titulación: Economía
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

- 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.

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	3	5
2	TEMA 1	3	5
3	TEMA 2	3	5
4	TEMA 2	3	5
5	TEMA 2	3	5
6	TEMA 3	3	5
7	TEMA 3	3	5
8	TEMA 3	3	5
9	TEMA 4	3	5
10	TEMA 4	3	5
11	TEMA 4	3	5
12	TEMA 4	3	5
13	TEMA 5	3	5
14	TEMA 5	3	5
	Tutorías programadas	2	
	Actividades complementarias	4	
	ESTUDIO Y EXAMEN	2.5	29.5
TOTAL		50.5	99.5

* Este cronograma tiene carácter orientativo