

Titulación	Tipo	Curso
2503740 Matemática Computacional y Analítica de Datos	OB	2

## Contacto

Nombre: Silvia Cuadrado Gavilan

Correo electrónico: [silvia.cuadrado@uab.cat](mailto:silvia.cuadrado@uab.cat)

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Es muy conveniente que el alumno tenga bien asumidos los contenidos de cálculo en una variable, álgebra lineal y cálculo numérico del primer curso.

## Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es dar a conocer las ecuaciones diferenciales como herramienta de modelización determinista cuantitativa de muchos procesos de la física, la química, la biología, etc. También, el análisis de las soluciones de estas ecuaciones diferenciales cuando se pueden obtener de forma exacta, cuando es conveniente un análisis cualitativo y cuando es necesario el cálculo numérico aproximado.

## Resultados de aprendizaje

1. KM10 (Conocimiento) Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de las ecuaciones diferenciales y los métodos numéricos.
2. KM10 (Conocimiento) Describir los conceptos y objetos matemáticos propios de las ecuaciones diferenciales y los métodos numéricos.
3. KM11 (Conocimiento) Idear demostraciones de resultados matemáticos de cálculo numérico y de integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.
4. KM11 (Conocimiento) Idear demostraciones de resultados matemáticos de cálculo numérico y de integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.
5. SM11 (Habilidad) Integrar numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.

## Contenido

Ecuaciones diferenciales ordinarias

1. Las ecuaciones diferenciales como herramienta de modelización. El problema de valor inicial. Existencia y unicidad y dependencia respecto condiciones iniciales y respeto parámetros.
2. Las ecuaciones diferenciales escalares. Ecuaciones diferenciales autónomas. Comportamiento asintótico. Ejemplos y aplicaciones a los balances de materia y en la dinámica de poblaciones.
3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. Retratos de fase de los sistemas de dos ecuaciones diferenciales lineales. Oscilaciones lineales.
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales no lineales. Estabilidad de Liapunov. Linealización. Retratos de fase en el plano. Aplicaciones a la mecánica, la ecología y la cinética química.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	27	1,08	
Tipo: Supervisadas			
Clases de prácticas	12	0,48	
Seminarios	10	0,4	
Tipo: Autónomas			
Diseño de programa y redacción informe	30	1,2	
Estudio personal	65	2,6	

Corresponden a la asignatura dos horas de clase de teoría a la semana. Además se realizarán 11 horas de seminario donde los alumnos resolverán ejercicios planteados por el profesor, tanto con herramientas convencionales como mediante el uso de un manipulador simbólico. También habrá 12 horas de clases prácticas que se dedicarán principalmente al cálculo aproximado de las soluciones de las ecuaciones diferenciales. Es imprescindible que los estudiantes tengan a su alcance el software que el profesorado vaya recomendando a lo largo del curso. En el Campus Virtual de la asignatura se suministrará todo el material y toda la información relativa a esta asignatura que sea necesario al estudiante.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Evaluación de seminarios	15%	0	0	KM10, KM11, SM11
Examen final	50%	3	0,12	KM10, KM11
Examen parcial	35%	3	0,12	KM10, KM11

La evaluación del curso se llevará a cabo mediante tres actividades: Seminarios evaluables (SEM), Examen parcial (EP): examen de parte de la asignatura, con preguntas teóricas y problemas. Examen final (EF): examen de toda la asignatura, con preguntas teóricas y problemas.

Además, los estudiantes podrán presentarse a un examen de recuperación (ER).

Las calificaciones SEM, EP y EF se darán sobre 10 puntos.

La nota final de la asignatura será:  $\max(0.15 \cdot \text{SEM} + 0.35 \cdot \text{EP} + 0.5 \cdot \text{EF}, 0.15 \cdot \text{SEM} + 0.85 \cdot \text{EF}, \text{ER})$

siempre y cuando, si el máximo es uno de los dos primeros números, se cumpla que  $\text{EF} \geq 3.5$  (en caso contrario la asignatura no se considera superada y el alumno deberá realizar el examen de recuperación)

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá realizar el examen final (EF) de la asignatura en la misma fecha que los estudiantes de la evaluación continua. Esta prueba supondrá el 80% de la nota siempre y cuando  $\text{EF} \geq 3.5$ . En esa misma fecha el estudiante deberá entregar las actividades evaluativas de seminarios y prácticas correspondientes a la evaluación única y, en caso de que el profesor lo requiera se realizará una evaluación oral de estas actividades. Esta evaluación supondrá un 15% de la nota final. En caso de que la nota sea inferior a 5 (o que  $\text{EF} < 3.5$ ), el estudiante se podrá presentar al examen de recuperación (ER).

Las matrículas de honor se otorgarán en la primera evaluación completa de la asignatura. No serán otorgadas a otro estudiante que obtenga una calificación mayor tras considerar el examen (ER).

## Bibliografía

Borrelli, R., Coleman C.S. *Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación*. Oxford University Press (2002)

Lynch, Stephen *Dynamical Systems with applications using Python*. Birkhauser, 2018

Lynch, Stephen *Dynamical Systems with applications using Mathematica*. Birkhauser, 2007 [Recurs electrònic]

Martínez, R. *Models amb Equacions Diferencials*, Materials de la UAB no. 149. Bellaterra, 2004

Noonburg, V. W. *Differential Equations: From Calculus to Dynamical Systems*. AMS, 2019 [Recurs electrònic]

Perelló, C. *Càlcul Infinitesimal amb Mètodes Numèrics i Aplicacions*, Enciclopèdia Catalana, 1994

Zill, Dennis G. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Cengage Learning, 2015

Zill, Dennis G. *A First Course in Differential Equations with Modeling Applications*, International Metric Edition, 2017 [Recurs electrònic]

## Software

No hay ningún requisito de software. El alumno podrá utilizar el que conozca, en particular herramientas de manipulación algebraica como Maxima, Sage, Maple, etc, así como lenguajes de cálculo numérico como el C. Se podrá exigir el uso de uno de los manipuladores simbólicos de código abierto.

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PLAB) Prácticas de laboratorio	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto

PROVISIONAL