



1. **Código:** 4053      **Nombre:** ECUACIONES DIFERENCIALES

2. **Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. INDUSTRIALES

3. **Coordinador:** Planells Gilabert, María Jesús

**Departamento:** MATEMATICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Ecuaciones diferenciales : problemas lineales y aplicaciones  
Ecuaciones diferenciales : con aplicaciones y notas historicas  
Notas y Problemas Sobre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias  
Linear systems

Marcellán Español, Francisco  
Simmons, George F.  
Planells Gilabert, María Jesús  
Antsaklis, Panos J.

#### 5. Descripción general de la asignatura

Para modelizar fenómenos naturales, el método mas eficaz que se ha descubierto es el de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales (que son utilizados, por tanto, para describir el comportamiento de los procesos y predecir su respuesta a ciertos inputs).

Queremos resaltar dos aspectos importantes de las ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Por un lado, la teoría de estas ecuaciones y sistemas tiene una interrelación constante con ideas del cálculo, del álgebra lineal y de diferentes campos del análisis matemático. Por otra, los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias modelizan numerosos problemas científicos y tecnológicos y son fundamentales en Controlabilidad, Observabilidad y Estabilidad de Sistemas.

En este curso el alumno aprende los métodos fundamentales de resolución de problemas de valores iniciales para ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones integrales e íntegro-diferenciales lineales, utilizando funciones de variable compleja, la transformación de Laplace, diversas funciones especiales y la teoría de funciones de matrices. También estudia diversos métodos numéricos para la aproximación de soluciones de problemas de valores iniciales para ecuaciones diferenciales lineales y ciertas clases de ecuaciones diferenciales no lineales.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

(E) Fundamentos matemáticos de la ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo diferencial e integral. Estadística. Métodos numéricos. Aplicaciones lineales. Teoría de matrices. Diagonalización. Formas cuadráticas. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Análisis numéricos. Programación lineal y entera. Resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales por métodos numéricos.

##### Nivel

Indispensable (4)

#### 8. Unidades didácticas

1. Métodos elementales de integración de ecuaciones diferenciales.
  1. Introducción. Definiciones básicas.
  2. Problema de valores iniciales.
  3. Ecuaciones de variables separables.
  4. Ecuaciones lineales de primer orden.
  5. Ecuación de Bernoulli.
  6. Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas.
  7. Ecuaciones exactas.
  8. Factores integrantes.
  9. Trayectorias ortogonales.
2. Ecuaciones diferenciales lineales de orden n. Transformada de Laplace.
  1. Sistemas fundamentales de soluciones.



## 8. Unidades didácticas

2. Wronskiano e independencia lineal.
3. Método de variación de constantes.
4. Resolución de ecuaciones cuando el segundo miembro es un casi-polinomio: tablas.
5. Transformada de Laplace: propiedades básicas, fórmula de inversión, teorema de unicidad, convolución, resolución de ecuaciones diferenciales lineales y de ecuaciones integro-diferenciales lineales mediante la transformada de Laplace.
6. Distribuciones: la delta de Dirac y sus derivadas.
3. Cálculo de soluciones en forma de serie de ecuaciones diferenciales lineales.
  1. Ecuaciones con coeficientes analíticos.
  2. Ecuaciones con puntos singulares-regulares.
  3. Ecuación hipergeométrica. Funciones hipergeométricas.
  4. Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre
  5. Ecuación de Laguerre. Polinomios de Laguerre.
  6. Ecuación de Hermite. Polinomios de Hermite.
  7. Ecuación de Bessel. Funciones de Bessel.
4. Sistemas diferenciales lineales.
  1. Sistemas homogéneos: Matrices fundamentales, wronskiano, sistemas adjuntos y autoadjuntos, resolución mediante reducción de la dimensión.
  2. Sistemas no homogéneos: Método de variación de constantes, fórmula de Lagrange.
  3. Resolución de sistemas lineales con coeficientes analíticos mediante series de potencias.
5. Funciones de matrices. Sistemas diferenciales lineales con coeficientes constantes.
  1. Funciones de matrices: definición, fórmula de Lagrange-Sylvester, matrices componentes, propiedades de las funciones de matrices, exponencial de una matriz, logaritmos de una matriz invertible.
  2. Sistemas diferenciales lineales con coeficientes constantes: cálculo de la exponencial de la matriz de coeficientes, método de eliminación, método de transformación de coordenadas, método de la transformada de Laplace.
6. Estabilidad de sistemas diferenciales lineales.
  1. Noción de estabilidad.
  2. Soluciones estables y asintóticamente estables.
  3. Estabilidad y estabilidad asintótica: caso de sistemas con coeficientes variables, caso de sistemas con coeficientes constantes, criterios de Routh-Hurwitz y Harkov- Gantmacher.
7. Métodos numéricos.
  1. Métodos numéricos para problemas de valores iniciales: métodos de K pasos, error de truncamiento local, consistencia del método numérico con el problema de valores iniciales, órdenes de aproximación, convergencia, estabilidad, método de Euler, método predictor punto medio, método de Runge-Kutta de cuarto orden (RK4).
  2. Resolución de problemas de contorno mediante diferencias finitas y colocación.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	--	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	10,00
2	--	--	--	--	--	--	--	11,00	16,00	27,00
3	--	--	--	--	--	--	--	11,00	16,00	27,00
4	--	--	--	--	--	--	--	11,00	16,00	27,00
5	--	--	--	--	--	--	--	11,00	16,00	27,00
6	--	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	10,00
7	--	--	--	--	--	--	--	6,00	6,00	12,00
<b>TOTAL HORAS</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>60,00</b>	<b>80,00</b>	<b>140,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos	Peso (%)
1	100

La prueba escrita consta de dos partes. La primera es de cuestiones, tiene una duración de una hora y media y en esta parte

Document signat electrònicament per  
Documento firmado electrónicamente por  
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

13/09/2013

2 / 3

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació  
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación  
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUQFAKXR41  
<https://sede.upv.es/eVerificador>





## 10. Evaluación

no se puede consultar bibliografía alguna ni disponer de calculadora. La segunda consiste en la resolución de problemas con apartados, tiene una duración de dos horas y media y en esta parte pueden disponer de los apuntes del curso, de un formulario y de la calculadora. La primera parte constituye el 40% de la nota final y la segunda el 60% con la condición de obtener una puntuación mayor o igual que 3.5 sobre 10 en la parte de cuestiones.

El trabajo que se les propone a finales del cuatrimestre consiste en la resolución de uno o varios problemas numéricos (utilizando MATLAB). Se evalúa la memoria escrita presentada por el alumno con una nota menor o igual que 0,5 puntos. El trabajo es voluntario y les ayuda a subir nota si la puntuación del examen escrito es mayor o igual que 4,5.

