

## 820009 - CNED - Cálculo Numérico - Ecuaciones Diferenciales

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este

Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas

Curso: 2018

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)

Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

### Profesorado

Responsable: NURIA PARES MARINE - YOLANDA VIDAL SEGUI

Otros: Dept. de Matemàtiques - Secció EEBE

### Horario de atención

Horario: Horario a determinar por el profesorado al inicio de cuatrimestre.  
Las consultas se realizarán en los despachos del Dept. de Matemáticas de la EEBE.

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

### Metodologías docentes

La asignatura utiliza, aproximadamente, la metodología expositiva en un 40% y el trabajo individual en un 60%.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

## 820009 - CNED - Cálculo Numérico - Ecuaciones Diferenciales

Tema 1: Explicar las particularidades del cálculo por ordenador, sus limitaciones y su potencial. Programar algoritmos básicos de métodos numéricos. Utilizar los métodos numéricos básicos con criterio. Interpretar los resultados. Determinar los métodos más adecuados para las diferentes aplicaciones en la ingeniería.

Tema 2: Plantear, analizar y resolver analítica y numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias. Interpretar su significado físico.

Tema 3: Utilizar los métodos de transformadas integrales en aplicaciones de la ciencia i la ingeniería.

Tema 4: Plantear, analizar y resolver analítica y numéricamente ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Interpretar su significado físico.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

## 820009 - CNED - Cálculo Numérico - Ecuaciones Diferenciales

### Contenidos

<p>-Tema 1: Herramientas básicas de cálculo numérico</p>	<p>Dedicación: 67h 15m Grupo grande/Teoría: 18h Grupo pequeño/Laboratorio: 9h 30m Aprendizaje autónomo: 39h 45m</p>
<p>Descripción:</p> <p>1.1 Número y error. Almacenamiento de números en aritmética finita. Error absoluto, error relativo, error de truncamiento. Número de cifras significativas correctas.</p> <p>1.2 Ceros de funciones. Métodos de la bisección, Newton, secante. Criterios de convergencia. Órdenes de convergencia.</p> <p>1.3 Aproximación funcional. Interpolación pura. Interpolación por mínimos cuadrados. Spline lineal.</p> <p>1.4 Integración numérica. Aproximación por rectángulos simple y compuesta. Regla del trapecio simple y compuesta. Regla de Simpson simple y compuesta. Deducción del término del error y orden de convergencia de los distintos métodos.</p>	
<p>-Tema 2: Ecuaciones diferenciales ordinarias</p>	<p>Dedicación: 36h 15m Grupo grande/Teoría: 12h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m Aprendizaje autónomo: 21h 45m</p>
<p>Descripción:</p> <p>2.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales.</p> <p>2.2 Métodos numéricos de Euler i Runge-Kutta 4.</p> <p>2.3 Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de las constantes.</p>	
<p>-Tema 3: Transformadas integrales y aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales</p>	<p>Dedicación: 27h 45m Grupo grande/Teoría: 9h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 17h 15m</p>
<p>Descripción:</p> <p>3.1 Transformada de Laplace y sus propiedades. Inversa de la transformada de Laplace. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>3.2 Serie de Fourier. Transformada de Fourier.</p>	

## 820009 - CNED - Cálculo Numérico - Ecuaciones Diferenciales

<p>-Tema 4: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales</p>	<p>Dedicación: 18h 45m Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 11h 15m</p>
<p>Descripción: 4.1 Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Motivación. 4.2 Ecuaciones de la física matemática. Condiciones de contorno.</p>	

### Sistema de calificación

Primer control parcial: 35%  
Segundo control parcial: 40%  
Prácticas amb MATLAB: 20% (formada por dos exámenes y cuestionarios)  
Competencia genérica: 5%

La evaluación se realizará mediante la valoración por parte del profesor/a.  
Los y las estudiantes pueden superar la asignatura por medio de la evaluación continuada a partir de dos exámenes parciales (primer parcial a mitad de curso, y último parcial en el periodo habilitado por la escuela para la realización de estas pruebas) y la realización de prácticas.

Finalmente, tal y como está previsto en la Normativa Académica de Estudios de Grado de la EEBE, se programará un examen de reevaluación para el contenido de los dos exámenes parciales (quedan excluidas de reevaluación las prácticas de MATLAB y la competencia genérica). Para poder acceder a la prueba de reevaluación el estudiante se tiene que haber presentado a todas las pruebas de evaluación de la asignatura (presentarse a todos los exámenes y entregar todos los cuestionarios) y obtener una nota, N, de la parte reevaluable de la asignatura tal que  $3,0 \leq N < 5,0$  (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>).

## 820009 - CNED - Cálculo Numérico - Ecuaciones Diferenciales

### Normas de realización de las actividades

En los dos exámenes parciales estará permitido el uso de calculadoras científicas sencillas NO PROGRAMABLES. En el enunciado del examen se pedirá que escribáis la marca/modelo de la calculadora usada.

A continuación se detallan las características requeridas:

la calculadora tiene que realizar operaciones aritméticas sencillas  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,

la calculadora tiene que evaluar las siguientes funciones: seno, coseno, tangente, logaritmos, exponencial

y características NO permitidas:

NO puede hacer ningún tipo de gráfica

NO puede resolver ecuaciones ni sistemas de ecuaciones

NO puede integrar ni derivar

NO puede hacer conversiones con números base-n

NO puede hacer cálculos con números complejos

NO puede hacer cálculos matriciales ni vectoriales

NO puede tener wifi ni bluetooth

NO puede ser programable

Ejemplo de calculadora permitida: CASIO FX-82MS, CASIO FX-82SX

### Bibliografía

Básica:

Vázquez, Luis [et al.]. Métodos numéricos para la física y la ingeniería. Madrid: McGraw Hill, cop. 2009. ISBN 9788448166021.

Huerta, Antonio; Sarrate, Josep; Rodríguez-Ferran, Antonio. Métodos numéricos : introducción, aplicaciones y programación. Barcelona: Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 2001. ISBN 8483015226.

Arias, I. [et al.]. Cálculo avanzado para ingeniería : teoría, problemas resueltos y aplicaciones. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483017609.

Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 7ª ed. México, D.F. [etc.]: Cengage Learning, 2009. ISBN 9789708300384.

Complementaria:

Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas. Análisis numérico. 6a ed. México [etc.]: International Thomson, cop. 1998. ISBN 9687529466.

Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P. Métodos numéricos para ingenieros. 5ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061145.

Hoffman, Joe D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. New York [etc.]: Marcel Dekker, cop. 2001. ISBN 0824704436.

Recktenwald, Gerald W. Numerical methods with MATLAB : implementations and applications. Upper Saddle River: Prentice Hall, cop. 2000. ISBN 0201308606.

Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 9ª ed. México, D.F. [etc.]: International Thomson, cop. 2009. ISBN 9789708300551.

Çengel, Yunus A.; Palm, William J. Ecuaciones diferenciales : para ingeniería y ciencias. México [etc.]: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9786071509895.