Guía docente
820009 - CNED - Cálculo Numérico. Ecuaciones Diferenciales

Última modificación: 29/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

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

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALBERTO FERNANDEZ BOIX - YOLANDA VIDAL SEGUI

Otros:
Primer quadrimestre:
YOLANDA VIDAL SEGUI - Grup: M1
ALBERTO FERNANDEZ BOIX - Grup: M2
MAR GIRALT - Grup: M3, T1
MAGDA RUIZ ORDOÑEZ - Grup: M31, M32, M33
MARGARITA TORRE ALCOCEBA - Grup: T11, T12
MIGUEL RODRIGUEZ OLMOS - Grup: M12, M13, M22, M23,
YOLANDA VIDAL SEGUI - Grup: M11

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE 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

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

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

-Tema 1: Herramientas básicas de cálculo numérico

Descripción:
1.1 Número y error. Almacenamiento de números en aritmética finita. Error absoluto, error relativo, error de truncamiento. Número de cifras significativas correctas.
1.2 Ceros de funciones. Métodos de la bisección, Newton, secante. Criterios de convergencia. Órdenes de convergencia.
1.3 Aproximación funcional. Interpolación pura. Interpolación por mínimos cuadrados. Spline lineal.
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.

Dedicación: 67h 15m
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo pequeño/Laboratorio: 9h 30m
Aprendizaje autónomo: 39h 45m

-Tema 2: Ecuaciones diferenciales ordinarias

Descripción:
2.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales.
2.2 Métodos numéricos de Euler i Runge-Kutta 4.
2.3 Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de las constantes.

Dedicación: 36h 15m
Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 21h 45m

-Tema 3: Transformadas integrales y aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales

Descripción:
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.
3.2 Serie de Fourier.

Dedicación: 27h 45m
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 17h 15m

-Tema 4: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Descripción:
4.1 Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Motivación.
4.2 Ecuaciones de la física matemática. Condiciones de contorno.

Dedicación: 18h 45m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 11h 15m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Primer control parcial: 40%
Segundo control parcial: 40%
Prácticas amb MATLAB: 20%

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). Para poder acceder a la prueba de reevaluación el estudiante debe haberse presentado a todas las pruebas de evaluación de la asignatura con un peso igual o superior al 5%, y haber obtenido en la parte reevaluable una not N tal que 3.0 <= N < 5.0.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En los dos exámenes parciales estará permitido el uso de calculadoras científicas, pero Ni PROGRAMABLES NI GRÁFICAS.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Vázquez, Luís [et al.]. Métodos numéricos para la física y la ingenieria. Madrid: McGraw Hill, cop. 2009. ISBN 9788448166021.
- Huerta, Antonio; Sarrate, Josep; Rodríguez-Ferran, Antonio. Métodos numéricos : introducción, aplicaciones y programación [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 1998 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36258. ISBN 8483012650.
- Arias, I. [et al.]. Cálculo avanzado para ingeniería : teoría, problemas resueltos y aplicaciones [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36849. 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. 7ª ed. México [etc.]: International Thomson, cop. 2002. ISBN 9706861343.
- Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P. Métodos numéricos para ingenieros. 6ª ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2011. ISBN 9786071504999.
- 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.