



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Ecuaciones Diferenciales	Código	770G01011	
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Segundo	Formación Básica	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Cao Rial, María Teresa	Correo electrónico	teresa.cao@udc.es	
Profesorado	Cao Rial, María Teresa Suarez Taboada, Maria	Correo electrónico	teresa.cao@udc.es maria.suarez3@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descripción general	Las ecuaciones diferenciales y sus métodos de resolución son herramientas básicas para la descripción y el estudio de los modelos matemáticos más simples que gobiernan una gran variedad de fenómenos físicos: en el ámbito de la mecánica de fluidos, del electromagnetismo, de la termodinámica o de la resistencia de materiales. En esta asignatura se realizará una introducción al estudio de las ecuaciones diferenciales (tanto de primer orden como de orden superior) y se estudiarán distintos métodos de resolución tanto analíticos como numéricos. Además, se describirán las nociones más básicas de las ecuaciones en derivadas parciales y el cálculo en variable compleja.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A6	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.
B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B3	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B4	Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.
B6	Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Saber escribir los modelos matemáticos que gobiernan los fenómenos físicos más simples en términos de las ecuaciones diferenciales.	A6	B1 B2 B4	C1
Entender las características básicas de las ecuaciones diferenciales: las diferencias entre los distintos tipos y las dificultades de su resolución.	A6	B1 B2 B4	C1
Conocer y saber aplicar los distintos métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (tanto de primer orden como de orden superior).	A6	B1 B2 B4	C1



Conocer y saber aplicar la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valor inicial.	A6	B1 B4	C1
Conocer y saber aplicar las series de Fourier y la transformada Z para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales	A6	B1 B2 B4	C1
Conocer y saber aplicar los métodos numéricos más simples para aproximar la solución de ecuaciones diferenciales.	A6	B1 B2 B3 B4	C1
Conocer las nociones más básicas de las ecuaciones en derivadas parciales y del cálculo en variable compleja y su relación con los modelos matemáticos que gobiernan fenómenos físicos en dos y tres dimensiones.	A6	B1 B2 B3 B4	C1
Saber emplear la bibliografía de la asignatura y las herramientas TIC disponibles para encontrar la información necesaria para resolver un problema dado		B3 B4 B6	C3 C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs)	Motivación Terminología básica: orden, tipo e linealidad Solución general y solución particular Existencia y unicidad de solución para un problema de valor inicial de primer orden Algunas EDOs que gobiernan fenómenos físicos en la Ingeniería
EDOs de primer orden	Ecuaciones en variables separadas Ecuaciones exactas. Factor integrante Ecuaciones lineales Aplicaciones de las EDOs de primer orden
Introducción a la resolución numérica de EDOs	Motivación Generalidades Resolución numérica de un problema de valor inicial de primer orden Métodos de Euler y Runge-Kutta
EDOs lineales de orden superior	Ecuaciones lineales de segundo orden Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes Solución general Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes Ecuaciones lineales de orden superior. Aplicaciones.
Transformada de Laplace	Definición de la transformada de Laplace Cálculo y propiedades de la transformada de Laplace Transformada inversa de Laplace Aplicación a la resolución de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales Aplicaciones en la Ingeniería Eléctrica
Resolución de sistemas lineales de EDOs	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden Estructura de los conjuntos de soluciones Wronskiano de un conjunto de funciones Resolución de sistemas homogéneos con coeficientes constantes



Series de Fourier y transformada Z	Definición de las series de Fourier y la transformada Z Cálculo y propiedades de las series de Fourier y transformada Z Transformada Z inversa Aplicaciones a la resolución de EDOs de orden superior
Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales (EDPs)	Definición de EDP: orden y solución de una EDP EDPs de segundo orden lineales Introducción a las ecuaciones clásicas: ecuaciones del calor y de ondas Método de separación de variables

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	B2 B3 B4 C1	21	42	63
Prácticas de laboratorio	A6 B1 B3 B4 B6 C3	9	9	18
Prueba mixta	A6 B1 B2 C1 C6	4	0	4
Seminario	A6 B1 B2 B3 B7 C1	21	42	63
Atención personalizada		2	0	2

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición en la pizarra o con la ayuda de medios audiovisuales, los contenidos especificados en el programa de la asignatura. La finalidad de estas sesiones es proporcionar al alumnado los conocimientos básicos que le faciliten el aprendizaje y le permitan abordar el estudio de la materia del modo más autónomo posible, con la ayuda de la bibliografía y de los ejercicios que se propongan a lo largo de todo el curso
Prácticas de laboratorio	Prácticas interactivas en las que se resolverán problemas aplicados relacionados con los contenidos del curso con la ayuda del programa de ordenador Matlab/Octave (mediante el uso de procedimientos tanto de cálculo simbólico como numérico). Estas prácticas se desarrollarán en el aula de informática.
Prueba mixta	Realización de un examen escrito que consistirá en una colección de cuestiones teóricas y de problemas (del mismo tipo que las cuestiones y problemas propuestos en las sesiones expositivas y seminarios).
Seminario	Sesiones en las que fundamentalmente se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos. Del mismo modo, se trabajarán también la resolución de ejercicios propuestos en las sesiones expositivas y se dará continuidad, desde un punto de vista analítico, a aquellos problemas propuestos en las prácticas de ordenador.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Seminario Prácticas de laboratorio	a) La diversidad del alumnado y de su formación hace recomendable una orientación personalizada, que podría llevarse a cabo en el marco de una acción tutorial b) En las prácticas de ordenador, el profesorado presente en el aula de informática ayudará al alumnado en el desarrollo de los problemas enunciados en las sesiones prácticas, tanto en el manejo del programa de ordenador Matlab/Octave como en la comprensión de los aspectos teóricos y prácticos de las ecuaciones diferenciales c) Durante los seminarios, el profesorado hará un seguimiento más detallado del alumnado en el proceso de su aprendizaje mediante la resolución de cuestiones teóricas, resolución de problemas y aplicaciones a problemas simples en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación



Seminario	A6 B1 B2 B3 B7 C1	Participación activa y trabajo realizado en la resolución de cuestiones teóricas y problemas prácticos (de forma individual o en grupos muy reducidos)	20
Prueba mixta	A6 B1 B2 C1 C6	Prueba escrita que incluye resolución de problemas y cuestiones breves (referentes tanto a contenidos teóricos como a las prácticas de ordenador)	75
Prácticas de laboratorio	A6 B1 B3 B4 B6 C3	Resolución de problemas de carácter práctico e ilustración de aspectos teóricos con la ayuda del programa de ordenador Matlab/Octave	5

### Observaciones evaluación

La calificación final de la asignatura consta de tres partes:

la calificación de las

prácticas de laboratorio mediante entregas: NP (entre 0 y 0.5) la calificación de la prueba

mixta: NE (entre 0 y 7.5), de los cuales 0.5 corresponden a una prueba final de

prácticas de laboratorio y 7 puntos de la prueba final teórico-práctica. la calificación de los

seminarios: NS (entre 0 y 2), de los cuales 1 punto corresponde a entregas y 1 punto a la prueba parcial. La calificación final será la suma de

NP+NE+NS siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

las ausencias

injustificadas en los seminarios no

superen el 20% la calificación de la

prueba mixta NE sea mayor que 2.65. En caso contrario, la calificación final será la nota obtenida en la prueba mixta (7.5 como máximo). Tanto las

calificaciones NP como NS se conservarán en la segunda oportunidad

de evaluación.

En caso de querer evaluarse únicamente con un prueba mixta puntuada de 0 a 10, el alumno tendrá que solicitarlo explícitamente a principio de

curso, antes de que se realice cualquiera de las pruebas de evaluación continua de laboratorio o seminarios. En cuanto se realice alguna de las

entregas o la prueba parcial, no se podrá renunciar a la evaluación continua.

En el caso de alumnos matriculados a tiempo parcial con dispensa académica, la calificación constará de:

la calificación de una memoria de prácticas de ordenador: NP (entre 0 y 0.5) la calificación de la prueba mixta: NE (entre 0 y 7.5) la calificación de un

trabajo aplicado a un problema real de la Ingeniería: NS (entre 0 y 2) La calificación final será la suma de NP+NE+NS para los alumnos matriculados a

tiempo parcial con dispensa académica.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. K. Nagle, E. B. Saff (1992). Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Addison-Wesley</li> <li>- C. H. Edwards, D. E. Penney (2008). Elementary Differential Equations. Prentice-Hall</li> <li>- R. K. Nagle, E. B. Saff (2005). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Education</li> <li>- D. G. Zill (2002). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Thomson learning</li> <li>- G. F. Simmons (1991). Ecuaciones Diferenciales. Mcgraw-Hill</li> <li>- M. Braun (1990). Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. Ed. Iberoamericana</li> <li>- W. R. Derrick, S. I. Grossman (1984). Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones. Fondo Educativo Interamericano</li> <li>- J. Gonzalez Montiel (1988). Problemas de ecuaciones diferenciales. Publ. Univ. Politécnica de Madrid</li> <li>- P. Quintela (2001). Ecuaciones Diferenciales. Tórculo</li> <li>- W. E. Boyce, R. C. DiPrima (2005). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- S. L. Ross (1992). Ecuaciones Diferenciales. Reverté</li> <li>- M. R. Spiegel (2001). Transformadas de Laplace. Mcgraw-Hill</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Rosloniec (2008). Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering. Springer (Capítulos 6-8)</li> <li>- T. B. A. Senior (1986). Mathematical Methods in Electrical Engineering. Cambridge University Press (Capítulos 2,4)</li> </ul>

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Cálculo/770G01001

Física I/770G01003

Algebra/770G01006

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

**Asignaturas que continúan el temario**

**Otros comentarios**

Estudio diario de los contenidos tratados en las sesiones expositivas, complementados con el curso virtual y la bibliografía recomendada  
Resolución tanto de los ejercicios propuestos en las sesiones presenciales como de otros encontrados en la bibliografía recomendada Revisar periódicamente las prácticas de ordenador, para lo que se dispone de las aulas de Informática de libre acceso en el centro Uso de las horas de tutoría del profesorado para resolver todo tipo de dudas sobre los contenidos de la asignatura.

**(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías**