



| Guía docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2013/14  |
| Asignatura (*)        | Ecuaciones Diferenciales  | Código             | 770G02011                                      |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica   |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre   | Segundo            | Formación Básica                               | 6        |
| Idioma                | Gallego   |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |  |          |
| Coordinador/a         | Prieto Aneiros, Andrés  | Correo electrónico | andres.prieto@udc.es                           |          |
| Profesorado           | Ladra Gonzalez, Marcelino Eulogio<br>Prieto Aneiros, Andrés   | Correo electrónico | marcelino.ladra@udc.es<br>andres.prieto@udc.es |          |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle   |                    |  |          |
| Descripción general   | As ecuacións diferenciais e os seus métodos de resolución son ferramentas básicas para a descrición e o estudo dos modelos matemáticos máis simples que gobernan unha gran variedade de fenómenos físicos: no ámbito da mecánica de fluídos, do electromagnetismo, da termodinámica ou da resistencia de materias. Nesta materia farase unha introducción ao estudo das ecuacións diferenciais (tanto de primeira orde coma de orde superior) e estudaranse distintos métodos de resolución tanto analíticos como numéricos. Ademais, describiranse as nocións máis básicas das ecuacións en derivadas parciais e o cálculo en variable complexa. |                    |  |          |

| Competencias de la titulación |   |
|-------------------------------|---|
| Código                        | Competencias de la titulación   |
| A3                            | Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.  |
| 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. |
| A7                            | Comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  |
| A10                           | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |
| 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.   |
| 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.  |
| B7                            | Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.   |
| 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                           |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaje) | Competencias de la titulación  |                |                |
|   | Saber escribir los modelos matemáticos que gobernan los fenómenos físicos más simples en términos de las ecuaciones diferenciales. | A3<br>A6<br>A7 | B1<br>B2<br>B4 |



|   |                |                |          |
|---|----------------|----------------|----------|
| Entender las características básicas de las ecuaciones diferenciales: las diferencias entre los distintos tipos y las dificultades de su resolución.  | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Conocer y saber aplicar los distintos métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (tanto de primer orden como de orden superior).   | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Conocer y saber aplicar la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valor inicial.  | A3<br>A6       | B1<br>B4       | C1       |
| Conocer y saber aplicar las series de Fourier y la transformada Z para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales  | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Conocer y saber aplicar los métodos numéricos más simples para aproximar la solución de ecuaciones diferenciales.   | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>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. | A3<br>A6<br>A7 | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Saber emplear la bibliografía de la asignatura y las herramientas TIC disponibles para encontrar la información necesaria para resolver un problema dado  |                | B4<br>B6<br>B7 | C3<br>C6 |
| Ser capaz de emplear un programa de ordenador para calcular la solución de problemas que involucran ecuaciones diferenciales tanto de forma simbólica como de aproximarlas mediante métodos numéricos             | A10            | B1<br>B2<br>B4 | C3<br>C6 |

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



|   |   |
|---|---|
| Resolución de sistemas lineales de EDOs                     | Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden<br>Estructura de los conjuntos de soluciones<br>Wronskiano de un conjunto de funciones<br>Resolución de sistemas homogéneos con coeficientes constantes |
| Series de Fourier y transformada Z                          | Definición de las series de Fourier y la transformada Z<br>Cálculo y propiedades de las series de Fourier y transformada Z<br>Transformada Z inversa<br>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<br>EDPs de segundo orden lineales<br>Introducción a las ecuaciones clásicas: ecuaciones del calor y de ondas<br>Método de separación de variables                      |

| Planificación            |                    |  |               |
|--------------------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | 21                 | 42                                       | 63            |
| Prácticas de laboratorio | 9                  | 9  | 18            |
| Prueba mixta             | 4                  | 0  | 4             |
| Seminario                | 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   |
| 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  |
| Seminario                | 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<br>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             | Descripción  | Calificación |
|--------------------------|--|--------------|
| Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas de carácter práctico e ilustración de aspectos teóricos con la ayuda del programa de ordenador Matlab/Octave                   | 10           |
| Prueba mixta             | Prueba escrita que incluye resolución de problemas y cuestiones breves (referentes tanto a contenidos teóricos como a las prácticas de ordenador)      | 70           |
| Seminario                | Participación activa y trabajo realizado en la resolución de cuestiones teóricas y problemas prácticos (de forma individual o en grupos muy reducidos) | 20           |

## Observaciones evaluación

|   |
|---|
| <p>La calificación final de la asignatura consta de tres partes:</p> <p>la calificación de las prácticas de laboratorio: NP (entre 0 y 1) la calificación de la prueba mixta: NE (entre 0 y 7) la calificación de los seminarios: NS (entre 0 y 2) La calificación final será la suma de NP+NE+NS solamente en el caso en el que se cumplan las siguientes condiciones:</p> <p>las ausencias injustificadas en los seminarios y en las prácticas de laboratorio no superen el 10% la calificación de la prueba mixta NE sea mayor que 2.45 En otro caso, la calificación final será la dada por la prueba mixta NE. Tanto las calificaciones NP como NS se conservarán en la segunda oportunidad de evaluación.</p> |
|---|

## Fuentes de información

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

|  |
|--|
| <b>Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente</b> |
| <b>Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente</b>    |
| <b>Asignaturas que continúan el temario</b>                    |
| Cálculo/770G01001<br>Física I/770G01003<br>Álgebra/770G01006   |
| <b>Otros comentarios</b>                                       |



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