



## Guía Docente

| Datos Identificativos |   |                    |                      |          | 2012/13 |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------|----------|---------|
| Asignatura (*)        | Ecuacións Diferenciais  | Código             | 770G01011            |          |         |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática   |                    |                      |          |         |
| Descritores           |   |                    |                      |          |         |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                 | Créditos |         |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Segundo            | Formación básica     | 6        |         |
| Idioma                | Galego  |                    |                      |          |         |
| Prerrequisitos        |   |                    |                      |          |         |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |                      |          |         |
| Coordinación          | Prieto Aneiros, Andrés  | Correo electrónico | andres.prieto@udc.es |          |         |
| Profesorado           | Prieto Aneiros, Andrés  | Correo electrónico | andres.prieto@udc.es |          |         |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle   |                    |                      |          |         |
| Descrición xeral      | 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 da titulación

| Código | Competencias da titulación  |
|--------|---|
| A3     | Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.  |
| A6     | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que se poidan suscitar na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización. |
| A7     | Comprender e dominar os conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para resolver problemas propios da enxeñaría.  |
| A10    | Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.  |
| B1     | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.  |
| B2     | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.  |
| B4     | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.  |
| B6     | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.  |
| B7     | Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.  |
| C1     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| C3     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.   |
| C6     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.   |

## Resultados da aprendizaxe

| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)   | Competencias da titulación |                |          |
|---|----------------------------|----------------|----------|
| Saber escribir os modelos matemáticos que gobernan os fenómenos físicos máis sinxelos en termos das ecuacións diferenciais                  | A3<br>A6<br>A7             | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Entender as características básicas das ecuacións diferenciais: as diferenzas entre os distintos tipos e as dificultades da súa resolución. | A3<br>A6                   | B1<br>B2<br>B4 | C1<br>C6 |



|   |                |                |          |
|---|----------------|----------------|----------|
| Coñecer e saber aplicar os distintos métodos analíticos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias (tanto de primeira orde coma de orde superior)   | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Coñecer e saber aplicar a transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuacións diferenciais ordinarias e problemas de valor inicial.   | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Coñecer e saber aplicar os métodos numéricos máis sinxelos para aproximar a solución de ecuacións diferenciais  | A3<br>A6       | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Coñecer as nocións máis básicas das ecuacións en derivadas parciais e do cálculo en variable complexa e a súa relación cos modelos matemáticos que gobernan fenómenos físicos en dúas e tres dimensións | A3<br>A6<br>A7 | B1<br>B2<br>B4 | C1       |
| Saber empregar a bibliografía da materia e as ferramentas TIC disponibles para atopar a información necesaria para resolver un problema dado  |                | B4<br>B6<br>B7 | C3<br>C6 |
| Ser capaz de empregar un programa de ordenador para calcular a solución de problemas que involucran ecuacións diferenciais tanto de forma simbólica ser capaz de aproximalas mediante métodos numéricos | A10            | B1<br>B2<br>B4 | C3<br>C6 |

| Contidos  |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| Introdución ás ecuacións diferenciais ordinarias (EDOs) | Motivación<br>Terminoloxía básica: orde, tipo e linearidade<br>Solución xeral e solución particular<br>Solucións singulares<br>Existencia e unicidade de solución para un problema de valor inicial de primeira orde<br>Algunhas EDOs que gobernan fenómenos físicos na Enxeñaría                                 |
| EDOs de primeira orde                                   | Ecuacións en variables separadas<br>Ecuacións exactas<br>Factor integrante<br>Ecuacións lineais<br>Ecuacións homoxéneas<br>Ecuación de Bernoulli<br>Aplicacións das EDOs de primeira orde   |
| EDOs lineais de orde superior                           | Ecuacións lineais de segunda orde<br>Ecuacións lineais homoxéneas con coeficientes constantes<br>Solución xeral<br>Ecuacións lineais non homoxéneas con coeficientes constantes<br>Método dos coeficientes indeterminados e método de variación de parámetros<br>Ecuacións lineais de orde superior. Aplicacións. |
| Introdución á resolución numérica de EDOs               | Motivación<br>Xeneralidades<br>Resolución numérica dun problema de valor inicial de primeira orde<br>Método de Euler<br>Métodos de Runge-Kutta de segunda orde<br>Resolución numérica de ecuacións diferenciais de orde superior  |



|  |   |
|--|---|
| Resolución de sistemas lineais de EDOs   | Sistemas de ecuacións diferenciais lineais de primeira orde<br>Estructura dos conxuntos de solucións<br>Wronskiano dun conxunto de funcións<br>Resolución de sistemas homoxéneos con coeficientes constantes  |
| Transformada de Laplace  | Definición da transformada de Laplace<br>Cálculo e propiedades da transformada de Laplace<br>Transformada inversa de Laplace<br>Aplicación á resolución de sistemas lineais de ecuacións diferenciais Aplicacións na Enxeñaría Eléctrica                                |
| Introducción ás ecuacións en derivadas parciais (EDPs) e ao cálculo en variable complexa | Definición de EDP<br>Orde e solución dunha EDP<br>EDPs de segunda orde lineais<br>Introducción ás ecuacións clásicas: ecuacións do calor e de ondas<br>Método de separación de variables<br>Series de Fourier<br>Resolución da ecuación de Laplace: funcións holomorfas |

### Planificación

| Metodoloxías / probas    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|-------------------|---|--------------|
| Sesión maxistral         | 21                | 42  | 63           |
| Prácticas de laboratorio | 9                 | 9   | 18           |
| Proba mixta              | 4                 | 0   | 4            |
| Seminario                | 21                | 42  | 63           |
| Atención personalizada   | 2                 | 0   | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

### Metodoloxías

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Sesión maxistral         | Exposición no encerado ou coa axuda de medios audiovisuais, os contidos especificados no programa da materia. A finalidade destas sesións é proporcionar ao alumnado os coñecementos básicos que lle faciliten a aprendizaxe e lle permitan abordar o estudo da materia do modo máis autónomo posible, coa axuda da bibliografía e dos exercicios que se propoñan ao longo de todo o curso |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas interactivas nas que se resolverán problemas aplicados relacionados cos contidos do curso coa axuda do programa de ordenador Maxima (mediante o uso de procedementos tanto de cálculo simbólico como numérico). Estas prácticas desenvolveranse na aula de informática.  |
| Proba mixta              | Realización dun examen escrito que consistirá nunha colección de cuestións teóricas e de problemas (do mesmo tipo que as cuestións e problemas propostos nas sesións expositivas e seminarios).  |
| Seminario                | Sesións nas que fundamentalmente trataranse de resolver as dúbidas enunciadas polos alumnos. Así mesmo, traballarase tamén a resolución de exercicios propostos nas sesións expositivas e darase continuidade, dende un punto de vista analítico, a aqueles problemas propostos nas prácticas de ordenador.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|



|                          |  |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | a) A diversidade do alumnado e da súa formación fai recomendable unha orientación personalizada, que podería levarse a cabo no marco dunha acción tutorial   |
| Seminario                | b) Nas prácticas de ordenador, o profesorado presente na aula de informática axudará ao alumnado no desenvolvemento dos problemas enunciados nas sesións prácticas, tanto no manexo do programa de ordenador Maxima como na comprensión dos aspectos teóricos e prácticos das ecuacións diferenciais<br>c) Durante os seminarios, o profesorado fará un seguimento máis detallado do alumnado no proceso da súa aprendizaxe mediante a resolución de cuestións teóricas, resolución de problemas e aplicacións a problemas simples no ámbito da Enxeñaría Eléctrica. |

| Avaliación               |  |               |
|--------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías             | Descrición   | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas de carácter práctico e ilustración de aspectos teóricos coa axuda do programa de ordenador Maxima                            | 10            |
| Proba mixta              | Proba escrita que inclúe resolución de problemas e cuestións breves (referentes tanto a contidos teóricos como ás prácticas de ordenador)            | 70            |
| Seminario                | Participación activa e traballo realizado na resolución de cuestións teóricas e problemas prácticos (de forma individual ou en grupos moi reducidos) | 20            |

| Observacións avaliación  |
|--|
| <p>A cualificación final da materia consta de tres partes:&amp;nbsp;</p> <p>a cualificación das prácticas de laboratorio: NP (entre 0 e 1) a cualificación da proba mixta: NE (entre 0 e 7) a cualificación dos seminarios: NS (entre 0 e 2) A cualificación final será a suma de NP+NE+NS soamente no caso no que se cumpran as seguintes condicións:</p> <p>as ausencias inxustificadas nos seminarios e nas prácticas de laboratorio non superen o 10% a cualificación da proba mixta NE sexa maior que 2.45</p> <p>Noutro caso, a cualificación final será a dada pola proba mixta NE. Tanto as cualificacións NP como NS conservaranse na segunda oportunidade de avaliación.</p> |

| Fontes de información              |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. L. Ross (1992). Ecuaciones Diferenciales. Reverté</li> <li>- P. Quintela (2001). Ecuaciones Diferenciales. Tórculo</li> <li>- G. F. Simmons (1991). Ecuaciones Diferenciales. Mcgraw-Hill</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>Bibliografía 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>  |

| Recomendacións   |
|--|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
|  |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |



| Materias que continúan o temario  |
|---|
| Cálculo/770G01001<br>Física I/770G01003<br>Alxebra/770G01006  |
| Observacións  |
| Estudo diario dos contidos tratados nas sesións expositivas, complementados co curso virtual e a bibliografía recomendadaResolución tanto dos exercicios propostos nas sesións presenciais como doutros atopados na bibliografía recomendadaRevisar periodicamente as prácticas de ordenador, para o que se dispón das aulas de Informática de libre acceso no centroUso das horas de titoría do profesorado para resolver todo tipo de dúbidas sobre os contidos da materia. |

(\* )A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías