



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                      |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | 2016/17              |           |
| Asignatura (*)        | Ecuacións Diferenciais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Código             |                      | 770G01011 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                      |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Segundo            | Formación básica     | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                      |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                      |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                      |           |
| Coordinación          | Cao Rial, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | teresa.cao@udc.es    |           |
| Profesorado           | Cao Rial, María Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Correo electrónico | teresa.cao@udc.es    |           |
|                       | Suarez Taboada, Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | maria.suarez3@udc.es |           |
| Web                   | moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                      |           |
| 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 do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                               |                        |                      |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                               | Competencias do título |                      |    |
| Saber escribir os modelos matemáticos que gobernan os fenómenos físicos máis sinxelos en termos das ecuacións diferenciais                                                                              | A6                     | 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.                                                             | A6                     | B1<br>B2<br>B4       | C1 |
| Coñecer e saber aplicar os distintos métodos analíticos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias (tanto de primeira orde coma de orde superior)                                               | 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.                                                             | A6                     | B1<br>B4             | C1 |
| Coñecer e saber aplicar as series de Fourier e a transformada Z para resolver ecuacións diferenciais ordinarias lineais                                                                                 | A6                     | B1<br>B2<br>B4       | C1 |
| Coñecer e saber aplicar os métodos numéricos máis sinxelos para aproximar a solución de ecuacións diferenciais                                                                                          | A6                     | B1<br>B2<br>B3<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 | A6                     | B1<br>B2<br>B3<br>B4 | C1 |



|                                                                                                                                              |  |                |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|----------|
| Saber empregar a bibliografía da materia e as ferramentas TIC disponibles para atopar a información necesaria para resolver un problema dado |  | B3<br>B4<br>B6 | 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>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. Factor integrante<br>Ecuacións lineais<br>Aplicacións das EDOs de primeira orde                                                                                                                    |
| Introdución á resolución numérica de EDOs               | Motivación. Xeneralidades<br>Resolución numérica dun problema de valor inicial de primeira orde<br>Métodos de Euler e Runge-Kutta                                                                                                                         |
| 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>Ecuacións lineais de orde superior. Aplicacións.                       |
| 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                  |
| 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                                              |
| Series de Fourier e transformada Z                      | Definición das series de Fourier e transformada Z<br>Cálculo e propiedades das series de Fourier e transformada Z<br>Transformada Z inversa<br>Aplicacións á resolución de EDOs de orde superior                                                          |
| Introducción ás ecuacións en derivadas parciais (EDPs)  | Definición de EDP: 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                                                                    |

| Planificación            |                   |                   |                                           |              |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias      | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | B2 B3 B4 C1       | 21                | 42                                        | 63           |
| Prácticas de laboratorio | A6 B1 B3 B4 B6 C3 | 9                 | 9                                         | 18           |
| Proba mixta              | A6 B1 B2 C1 C6    | 4                 | 0                                         | 4            |
| Seminario                | A6 B1 B2 B3 B7 C1 | 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 Matlab/Octave (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 trátanse de resolver as dúbidas enunciadas polos alumnos. Así mesmo, traballárase 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Seminario<br>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<br>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 Matlab/Octave 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 Electrónica Industrial e Automática. |

| Avaliación               |                   |                                                                                                                                                      |               |
|--------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias      | Descrición                                                                                                                                           | Cualificación |
| Seminario                | A6 B1 B2 B3 B7 C1 | Participación activa e traballo realizado na resolución de cuestións teóricas e problemas prácticos (de forma individual ou en grupos moi reducidos) | 20            |
| Proba mixta              | A6 B1 B2 C1 C6    | Proba escrita que inclúe resolución de problemas e cuestións breves (referentes tanto a contidos teóricos como ás prácticas de ordenador)            | 75            |
| Prácticas de laboratorio | A6 B1 B3 B4 B6 C3 | Resolución de problemas de carácter práctico e ilustración de aspectos teóricos coa axuda do programa de ordenador Matlab/Octave                     | 5             |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|-------------------------|



A cualificación final da materia consta de

tres partes: a cualificación das prácticas de laboratorio mediante entregas: NP (entre 0 e 0.5) a cualificación da proba mixta: NE (entre 0 e 7.5), do cal 0.5 corresponden a proba final de prácticas de laboratorio e 7 puntos da proba final teórico-práctica a cualificación dos seminarios: NS (entre 0 e 2), dos cales 1 punto corresponde a entregas e 1 punto a proba parcial. A cualificación final será a suma de NP+NE+NS, isto soamente sucederá no caso no que se cumpran as seguintes condicións:

as ausencias inxustificadas nos seminarios non superen o 20% e a cualificación da proba mixta NE sexa maior que 2. 65 En caso contrario, a cualificación final será a nota obtida na proba mixta NP (7.5 como máximo). Tanto as cualificacións NP como NS conservaranse na segunda oportunidade de avaliación.

De querer avaliarse unicamente cunha proba mixta puntuada de 0 a 10 o alumno terá que solicitalo explicitamente a principios de curso antes de que se realice calquera das probas de avaliación continua de laboratorio ou seminarios. De ter feito algunha das entregas ou realizada a proba parcial non se poderá renunciar á avaliación continua. No caso do alumnado matriculado a tempo parcial con dispensa académica, a cualificación constará de: a cualificación dunha memoria de prácticas de ordenador: NP (entre 0 e 0.5) a cualificación da proba mixta: NE (entre 0 e 7.5) a cualificación dun traballo aplicado a un problema real da Enxeñaría: NS (entre 0 e 2) A cualificación final será a suma de NP+NE+NS para o alumnado matriculado a tempo parcial con dispensa académica.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- R. K. Nagle, E. B. Saff (1992). Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Addison-Wesley
- C. H. Edwards, D. E. Penney (2008). Elementary Differential Equations. Prentice-Hall
- R. K. Nagle, E. B. Saff (2005). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Education
- D. G. Zill (2002). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Thomson learning
- G. F. Simmons (1991). Ecuaciones Diferenciales. McGraw-Hill
- M. Braun (1990). Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. Ed. Iberoamericana
- W. R. Derrick, S. I. Grossman (1984). Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones. Fondo Educativo Interamericano
- J. Gonzalez Montiel (1988). Problemas de ecuaciones diferenciales. Publ. Univ. Politécnica de Madrid
- P. Quintela (2001). Ecuaciones Diferenciales. Tórculo
- W. E. Boyce, R. C. DiPrima (2005). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. John Wiley & Sons
- S. L. Ross (1992). Ecuaciones Diferenciales. Reverté
- M. R. Spiegel (2001). Transformadas de Laplace. McGraw-Hill

### Bibliografía complementaria

- S. Rosloniec (2008). Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering. Springer (Capítulos 6-8)
- T. B. A. Senior (1986). Mathematical Methods in Electrical Engineering. Cambridge University Press (Capítulos 2,4)

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cálculo/770G01001  
Física I/770G01003  
Algebra/770G01006

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Estudo diario dos contidos tratados nas sesións expositivas, complementados co curso virtual e a bibliografía recomendada Resolución tanto dos exercicios propostos nas sesións presenciais como doutros atopados na bibliografía recomendada Revisar periodicamente as prácticas de ordenador, para o que se dispón das aulas de Informática de libre acceso no centro Uso das horas de tutoría 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