



## Guía Docente

Datos Identificativos					2022/23
Asignatura (*)	Ecuacións Diferenciais		Código	610G04016	
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6	
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación	Ferreiro Ferreiro, Ana María	Correo electrónico	ana.ferreiro@udc.es		
Profesorado	Ferreiro Ferreiro, Ana María	Correo electrónico	ana.ferreiro@udc.es		
Web	<a href="https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php">https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php</a>				
Descrición xeral	Esta asignatura pretende o desenvolvemento de competencias que permitan ao alumnado desenvolver un coñecemento de ecuacións diferenciais ordinarias e ecuacións en derivadas parciais.				

## Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título
--------	-------------------------------------

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Identificar os distintos tipos de ecuacións diferenciais e problemas asociados ás mesmas, especialmente os orixinados en nanociencia e nanotecnoloxía	A3 A7	B2 B4 B6 B7 B8 B9	C3 C9
Coñecer e adquirir soltura nas técnicas para obter solucións analíticas e numéricas de modelos basados en ecuacións diferencis ordinarias	A3 A7	B2 B4 B6 B7 B8 B9 B12	C7 C8 C9
Coñecer e adquirir soltura nas técnicas para obter solucións analíticas e numéricas de modelos basados en ecuacións en derivadas parciais	A3	B2 B5 B10 B11	C3 C7 C8 C9
Ter criterio para elixir as técnicas analíticas e numéricas máis eficientes para modelos de problemas reais, especialmente os relacionados ca nanociencia e a nanotecnoloxía.	A3	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C3 C7 C8 C9



Manexar ferramentas de software que implementen as metodoloxías estudiadas e saber analizar os resultados	A3	B2	C3
	A7	B4 B5 B6 B7 B9 B10 B12	C9

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1: Ecuacións diferenciais ordinarias de primer orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problema de valor inicial</li> <li>- Resolución mediante métodos analíticos.</li> <li>- Modelos matemáticos</li> <li>- Resolución numérica: Euler explícito, Euler implícito, Heun, Runge-Kutta.</li> <li>- Aplicacións.</li> </ul>
Tema 2: Sistemas de ecuacións diferenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de ecuacións diferenciais.</li> <li>- Resolución mediante métodos analíticos</li> <li>- Estabilidade.</li> <li>- Modelos matemáticos</li> <li>- Resolución numérica: Euler explícito, método de Heun, Runge-Kutta.</li> <li>- Aplicacións</li> </ul>
Tema 3: Ecuacións diferenciais de segundo orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de valor inicial</li> <li>- Resolución mediante métodos analíticos. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier.</li> <li>- Modelos matemáticos</li> <li>- Resolución numérica.</li> <li>- Aplicacións</li>   <li>- Problemas de contorno.</li> <li>- Resolución analítica mediante métodos analíticos.</li> <li>- Resolución numérica: Método de diferencias finitas.</li> <li>- Problemas de Sturm-Liouville. Aproximación numérica de valores propios e funcións propias</li> <li>- Aplicacións.</li> </ul>
Tema 4: Ecuacións en derivadas parciais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuación de transporte. Resolución analítica mediante o método de características. Resolución numérica mediante el esquema de Godunov.</li> <li>- Ecuación do calor 1D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas.</li> <li>- Ecuación de ondas 1D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas.</li> <li>- Ecuación de Laplace e Poisson. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas</li> <li>- Ecuación de calor 2D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas.</li> <li>- Ecuación de Schrödinger. Resolución analítica mediante separación de variables.. Resolución numérica por diferencias finitas.</li> <li>- Aplicacións</li> </ul>



## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A3 B2 B4 B5 B6 B7 B11 C8	28	56	84
Prácticas a través de TIC	A3 A7 B2 B4 B10 C3 C7 C9	12	25	37
Solución de problemas	A7 B8 B12	8	16	24
Proba mixta	B7 B9 C9	3	0	3
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 dos contidos especificados no programa da materia, para elo empregaranse medios dixitais (tablet)
Prácticas a través de TIC	Prácticas interactivas nas que se resolverán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, para elo empregárase a linguaxe de programación Python,
Solución de problemas	Sesións onde se presentarán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, que se resolverán tanto analítica como numéricamente. O alumno deberá ser capaz de alcanzar a solución de calquer problema mediante lápiz e papel ou alternativamente empregando ferramentas informáticas (Python), e comparar os resultados.
Proba mixta	Desenvolvemento de cuestións e problemas da materia.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	a) A diversidade do alumnado e da súa formación fa recomendable unha orientación personalizada, que podría levarse a cabo mediante tutorías.
Prácticas a través de TIC	b) Nas prácticas con ferramentas TIC e na resolución de problemas, o profesorado axudará ao estudiantado no desenrolo dos problemas enunciados así como nas aplicacións a problemas no ámbito das Ciencias e a Enxeñería. c)As medidas de atención personalizada específicas para o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio da materia, a evaluación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	B7 B9 C9	Proba que inclúe a resolución de cuestións e problemas da materia (a man e/ou empregando Python)	50
Solución de problemas	A7 B8 B12	Resolución de problemas de carácter práctico.	25
Prácticas a través de TIC	A3 A7 B2 B4 B10 C3 C7 C9	Resolución de problemas de carácter práctico empregando a linguaxe de programación Python	25

## Observacións avaliación



A cualificación final da asignatura consta de tres partes:

Cualificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 e 2.5 puntos

Cualificación de resolución de problemas (CR): entre 0 e 2.5 puntos

Cualificación da proba mixta (CE): entre 0 e 5 puntos.

A cualificación final será a suma das tres partes:  $\text{Nota\_final} = \text{CP} + \text{CR} + \text{CE}$ , sempre e cando a cualificación da proba obxetiva sexa maior que 1.3 (sobre 5 puntos). Noutro caso, a cualificación final será a nota obtida na proba obxetiva, CE.

As cualificacións de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) conservaranse na segunda oportunidade da avaliación.

Nas actas considerárase como "Non presentado" ao alumnado que non se presente á proba mixta final.

Observacións sobre o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia?: As medidas de atención personalizada específicas para o ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? para o estudo da materia, a avaliación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Dennis G. Zill (2018). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera (9ª ed). Cengage
- C. Henry Edwards, David E. Penney (2017). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cómputo y modelado (4ª ed). Pearson Education
- Wei-Chau Xie (2014). Differential Equations for Engineers (2º ed). Cambridge University Press
- Richard G. Rice, Duong D. Do (2012). Applied Mathematics And Modeling For Chemical Engineers (2º ed). John Wiley & Sons
- William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade (2017). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, (11ª Ed). Willey
- Stephen Lynch (2018). Dynamical Systems with Applications using Python. Springer

### Bibliografía complementaria

- Svein LingeHans Petter Langtangen (2017). Programming for Computations - Python A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python. Springer
- J. C. Butcher (2016). Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, (3ª ed). Wiley
- George F. Simmons (2016). Differential Equations with Applications and Historical Notes. Chapman and Hall/
- Steven C. Chapra , Raymond P. Canale (2015). Métodos Numéricos para Ingenieros (7ª ed). McGraw-Hill
- William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade (2017). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Student Solutions Manual, (11ª Ed). Wiley

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Métodos Numéricos e Estatísticos/610G04013

Electricidade e Magnetismo/610G04007

Fundamentos de Matemáticas/610G04001

Ampliación de Cálculo/610G04009

Mecánica e Ondas/610G04002

Fundamentos de Informática/610G04010

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Estudio diario dos contidos tratados na aula, complementándoos coa bibliografía recomendada. Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia: Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático.



(\*)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