



Guía Docente				
Datos Identificativos			2023/24	
Asignatura (*)	Ecuacións Diferenciais	Código		610G04016
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Profesorado	Ferreiro Ferreiro, Ana María	Correo electrónico	ana.fferreiro@udc.es	
	García Rodríguez, José Antonio		jose.garcia.rodriguez@udc.es	
	Otero Verea, Jose Luis		luis.verea@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php			
Descrición xeral	Esta asignatura pretende o desenvolvemento de competencias que permitan ao alumnado desenvolver un coñecemento de ecuacións difereciais ordinarias e ecuacións en derivadas parciais.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A3	CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.
A7	CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
B2	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CG5 - Trabajar de forma colaborativa.
B11	CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.
B12	CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C3	CT3 - 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
C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos

Resultados da aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias 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 estudadas e saber analizar os resultados	A3 A7	B2 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B12	C3 C9

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1: Ecuacións diferenciais ordinarias de primer orden	- Problema de valor inicial - Resolución mediante métodos analíticos. - Modelos matemáticos - Resolución numérica: Euler explícito, Euler implícito, Heun, Runge-Kutta. - Aplicacións.



Tema 2: Sistemas de ecuacións diferenciais	- Sistemas de ecuacións diferenciais. - Resolución mediante métodos analíticos - Estabilidade. - Modelos matemáticos - Resolución numérica: Euler explícito, método de Heun, Runge-Kutta. - Aplicacións
Tema 3: Ecuacións diferenciais de segundo orden	- Problemas de valor inicial - Resolución mediante métodos analíticos. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. - Modelos matemáticos - Resolución numérica. - Aplicacións - Problemas de contorno. - Resolución analítica mediante métodos analíticos. - Resolución numérica: Método de diferencias finitas. - Problemas de Sturm-Liouville. Aproximación numérica de valores propios e funcións propias - Aplicacións.
Tema 4: Ecuacións en derivadas parciais.	- Ecuación de transporte. Resolución analítica mediante o método de características. Resolución numérica mediante el esquema de Godunov. - Ecuación do calor 1D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas. - Ecuación de ondas 1D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas. - Ecuación de Laplace e Poisson. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas - Ecuación de calor 2D. Resolución analítica mediante separación de variables. Resolución numérica por diferencias finitas. - Ecuación de Schrödinger. Resolución analítica mediante separación de variables.. Resolución numérica por diferencias finitas. - Aplicacións

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / 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	26	38
Solución de problemas	A7 B8 B12	8	13	21
Proba mixta	B7 B9 C9	3	0	3
Atención personalizada		4	0	4
*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 empregaránse 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 empregarse 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 numericamente. 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 Prácticas a través de TIC	- A diversidade do alumnado e da súa formación fía recomendable unha orientación personalizada, que podría levarse a cabo mediante tutorías. - Nas prácticas con ferramentas TIC e na resolución de problemas, o profesorado axudará ao estudiantado no desenvolvemento dos problemas enunciados así como nas aplicacións a problemas no ámbito das Ciencias e a Enxeñería. - Co obxectivo de que preparar o alumnado para as distintas probas de avaliación continua, así como a proba final; levaranse a cabo defensas en grupo dos problemas plantexados. A súa realización será fixada de forma conxunta entre docente e alumnado. Levarase a cabo no despacho dos docentes. As defensas distribuiránse en grupos, en catro sesións de 10 minutos (por cada un dos grupos). - 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 avaliación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase atendendo, na medida do posible, as súas circunstancias particulares.

Avaliación

Metodoloxías	Competencias	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.

A cualificación das prácticas a través de TIC (CP) + a resolución de problemas (CR), constitúen a nota de Evaluación Continua (EV), $\text{Evaluación continua} = \text{CP} + \text{CR}$. As cualificacións de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) conservaranse na segunda oportunidade da avaliación, isto é, consérvase a nota de EV para a segunda oportunidade.

A avaliación da CP+CR levarase a cabo mediante a resolución de catro pequenas probas mixtas, nas que o/a alumno/a terá que resolver a man e con Python problemas da materia.

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 atendendo, na medida do posible, as súas circunstancias particulares.

- Observacións sobre fraude: "Durante a realización da proba práctica, en calquera de ambas oportunidades, agás que se indique o contrario, está prohibido o uso de calquera dispositivo con acceso a Internet. Se durante a realización da proba práctica, hai indicios do uso non autorizado deses dispositivos, @ estudante será expulsado da aula, e procederase segundo a Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC.

A

realización fraudulenta das probas e/ou actividades implicará directamente a cualificación de suspenso ("0") na materia na convocatoria correspondente, invalidando calquera cualificación obtida en tódalas actividades de cara á seguinte oportunidade, de existir, dentro do mesmo curso académico. Considérase fraudulenta a realización das actividades, propostas a ser completadas presencialmente na aula, que se fagan dende fora da aula, prodedendo segundo a Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC."

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). Wiley
- 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 // Github: https://github.com/hplgit - 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 - Victor Henner, Alexander Nepmnyashchy, Tatyana Belozerovala, Mikhail Khenner (2023). Ordinary Differential Equations. Analytical Methods and Applications. Springer
------------------------------------	---

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Métodos Numéricos e Estatísticos/610G04013
Fundamentos de Matemáticas/610G04001
Ampliación de Cálculo/610G04009
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. Perspectiva de xénero: tal e como se recolle nas competencias transversais do título (C4), fomentárase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, salientando a igualdade de dereitos do alumnado sen discriminación por cuestión de xénero ou condición sexual. Empregarase unha linguaxe inclusiva no material e no desenvolvemento das sesións.

(*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías