



Guía docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Ecuaciones Diferenciales	Código	610G04016		
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6	
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a	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				
Descripción general	Esta asignatura pretende el desarrollo de competencias que permitan al alumnado desarrollar un conocimiento de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.				

Competencias / Resultados del título

Código	Competencias / Resultados del 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 de aprendizaje



Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	A3	B2	C3
Identificar los distintos tipos de ecuaciones diferenciales y problemas asociados a las mismas, especialmente los originados en nanociencia y nanotecnología	A7	B4 B6 B7 B8 B9	C9
Conocer y adquirir soltura en las técnicas para obtener soluciones analíticas y numéricas de modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias	A3 A7	B2 B4 B6 B7 B8 B9 B12	C7 C8 C9
Conocer y adquirir soltura en las técnicas para obtener soluciones analíticas y numéricas de modelos basados en ecuaciones en derivadas parciales	A3	B2 B5 B10 B11	C3 C7 C8 C9
Tener criterio para elegir las técnicas analíticas y numéricas más eficientes para modelos de problemas reales, especialmente los relacionados con la nanociencia y la nanotecnología.	A3	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	C3 C7 C8 C9
Manejar herramientas de software que implementen las metodologías estudiadas y saber analizar los resultados	A3 A7	B2 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B12	C3 C9

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden	<ul style="list-style-type: none"> - Problema de valor inicial - Resolución mediante métodos analíticos. - Modelos matemáticos - Resolución numérica: Euler explícito, Euler implícito, Heun, Runge-Kutta. - Aplicaciones



Tema 2: Sistemas de ecuaciones diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de ecuaciones diferenciales. - Resolución mediante métodos analíticos - Estabilidad. - Modelos matemáticos - Resolución numérica: Euler explícito, Euler implícito, Heun, Runge-Kutta. - Aplicaciones
Tema 3: Ecuaciones diferenciales de segundo orden	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de valor inicial. - Resolución mediante métodos analíticos. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. - Modelos matemáticos - Resolución numérica de problemas de valor inicial. - Aplicaciones - Problemas de contorno - Resolución mediante métodos analíticos. - Resolución numérica de problemas de contorno: Método de diferencias finitas. - Problemas de Sturm-Liouville. Aproximación numérica de valores propios y funciones propias - Aplicaciones.
Unit 4: Partial Differential Equations	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuación de transporte. Resolución analítica mediante el método de características. Resolución numérica mediante el esquema de Godunov. - Ecuación de 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 y 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. - Aplicaciones

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	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
Prueba mixta	B7 B9 C9	3	0	3
Atención personalizada		4	0	4
(*)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 de los contenidos especificados en el programa da materia, para ello se emplearán medios audiovisuales (tablet)
Prácticas a través de TIC	Prácticas interactivas en las que se resolverán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, para ello se empleará el lenguaje de programación Python,
Solución de problemas	Sesiones donde se presentarán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, que se resolverán tanto analítica como numéricamente. El estudiante deberá ser capaz de alcanzar la solución de cualquier problema mediante lápiz y papel o alternativamente empleando herramientas informáticas (Python), y comparar los resultados.
Prueba mixta	Desarrollo de cuestiones y problemas de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Solución de problemas Prácticas a través de TIC	<ul style="list-style-type: none"> - La diversidad del alumnado y de su formación hace que sea recomendable una orientación personalizada, que podría llevarse a cabo mediante tutorías. - En las prácticas con herramientas TIC y en la resolución de problemas, el profesorado ayudará al estudiantado en el desarrollo de los problemas enunciados así como en las aplicaciones a problemas en el ámbito de las Ciencias y la Enxeñería. - Con el objetivo de preparar al alumnado para las distintas pruebas de evaluación continua, así como la prueba final; se llevarán a cabo defensas en grupo, de los problemas planteados. Su realización será fijada de forma conjunta entre docente y alumnado. Se llevarán a cabo en el despacho de los docentes. Las defensas se distribuirán en grupos, en cuatro sesiones de 10 minutos (por cada un de los grupos). - Las medidas de atención personalizada específicas para el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio de la materia, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC y de la resolución de problemas se realizará atendiendo, en la medida de lo posible, a sus circunstancias particulares.

Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	B7 B9 C9	Prueba que incluye la resolución de cuestiones y problemas de la materia (a mano y/o 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 empleando el lenguaje de programación Python	25

Observaciones evaluación



La calificación final de la asignatura consta de tres partes:

Calificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 y 2.5 puntos

Calificación de resolución de problemas (CR): entre 0 y 2.5 puntos

Calificación de la prueba mixta (CE): entre 0 y 5 puntos.

La calificación final será la suma de las tres partes: $\text{Nota_final} = \text{CP} + \text{CR} + \text{CE}$; , siempre y cuando la calificación de la prueba mixta sea mayor que 1.3 (sobre 5 puntos). En otro caso, la calificación final será la nota obtenida en la prueba mixta, CE.

La calificación de las prácticas a través de TIC (CP) + la resolución de problemas (CR), constituyen la nota de Evaluación Continua (EV), $\text{EV} = \text{CP} + \text{CR}$. Las calificaciones de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) se conservará en la segunda oportunidad de la evaluación, esto es, se conservará la nota de EV para a segunda oportunidad.

La evaluación da CP + CR

se llevará a cabo mediante a resolución de cuatro pequeñas pruebas mixtas, en las que el/la alumno/a tendrá que resolver a mano y con Python problemas de la materia.

Las calificaciones de prácticas a través de TIC (CR) y de resolución de problemas (CP) se conservarán en la segunda oportunidad de la evaluación. En las actas se considerará como "No presentado" al alumnado que non se presente a la prueba mixta final.

Observaciones sobre el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia?: Las medidas de atención personalizada específicas para el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio de la materia, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC y de la resolución de problemas se realizará atendiendo, en la medida de lo posible, a sus circunstancias particulares.

- Observaciones sobre fraude: "Durante la realización de la prueba práctica, en cualquiera de ambas oportunidades, excepto que se indique lo contrario,

está prohibido o uso de cualquier dispositivo con acceso a Internet. Si durante la realización de la prueba práctica, hay indicios do uso non autorizado de esos dispositivos, el/la estudiante será expulsado del aula, y se

procederá segundo a Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria e el reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC.

La realización fraudulenta de las pruebas y/o actividades implicará directamente la calificación de suspenso ("0") en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando cualquier calificación obtenida en todas las actividades de cara a la siguiente oportunidad, de existir, dentro del mismo curso académico. Se considerará fraudulenta la realización das actividades, propuestas a ser completadas presencialmente en el aula, que se hagan desde fuera del aula, procediendo segundo la Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria y el rreglamento disciplinar del estudiantado de la UDC."



Básica	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Belozerova, Mikhail Khenner (2023). Ordinary Differential Equations. Analytical Methods and Applications. Springer

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Métodos Numéricos y Estadísticos/610G04013

Fundamentos de Matemáticas/610G04001

Ampliación de Cálculo/610G04009

Fundamentos de Informática/610G04010

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

Estudio diario de los contenidos tratados en el aula, complementándolos con la bibliografía recomendada. Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia: Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual e soporte informático. Perspectiva de género: al y como se recoge en las competencias transversales del título (C4), se fomentará el desarrollo de una ciudadanía crítica, abierta y respetuosa con la diversidad en nuestra sociedad, destacando la igualdad de derechos del alumnado sin discriminación por cuestión de género ou condición sexual. Se empleará un lenguaje inclusivo en el material y en el desarrollo de las sesiones

(*) 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