



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Métodos Numéricos para Ciencia de Datos		Código	614G02033
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Gonzalez Taboada, Maria	Correo electrónico	maria.gonzalez.taboada@udc.es	
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriquez@udc.es	
	Gonzalez Taboada, Maria		maria.gonzalez.taboada@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal			
Descripción general	En esta asignatura se estudian métodos numéricos para resolver ecuaciones no lineales, grandes sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, y para aproximar autovalores de matrices de alta dimensión. También se presentan métodos numéricos de optimización en alta dimensión y técnicas de interpolación en una y varias variables.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A2	CE2 - Capacidad para resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
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
B3	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B7	CG2 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de trabajo, artículos científicos y formular hipótesis razonables.
B8	CG3 - Ser capaz de mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo.
B9	CG4 - Capacidad para abordar con éxito todas las etapas de un proyecto de análisis de datos: exploración previa de los datos, preprocesado, análisis, visualización y comunicación de resultados.
B10	CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, y ser hábiles en la gestión del tiempo, personas y toma de decisiones.
C1	CT1 - 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.
C4	CT4 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Identificar el potencial de los métodos numéricos en la resolución de problemas que surgen en ciencia de datos.		A2	B2
			B3
			B4
			B8
			B9
			C1
			C4



Comprender las bases de los métodos numéricos para aplicarlos con criterio y no ser un mero usuario de las opciones de un paquete de software como caja negra.	A2	B2 B3 B4 B7 B8 B9	C1 C4
Tener criterio para decidir los métodos numéricos aplicables y más eficientes para cada problema y sentar las bases para estudiar otros métodos más avanzados que surjan.	A2	B2 B3 B4 B7 B8 B9	C1 C4
Manejar herramientas de software que implementan los métodos numéricos estudiados y adquirir capacidad para implementarlos y hacer extensiones de los mismos.	A2	B2 B4 B9 B10	C1 C4

Contenidos	
Tema	Subtema
Conceptos básicos en métodos numéricos: convergencia, errores y orden.	
Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales	Bisección, secante, Regula-Falsi, punto fijo y Newton-Raphson
Métodos numéricos de resolución de grandes sistemas lineales	Métodos directos y métodos iterativos
Métodos numéricos para aproximar autovalores de matrices	Métodos de tipo potencia. Método QR.
Almacenamiento de grandes matrices en el ordenador	
Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales	Método de punto fijo. Método de Newton.
Métodos numéricos de optimización	Métodos de gradiente y gradiente conjugado. Algoritmos para la búsqueda lineal. Métodos de Newton y quasi-Newton. Métodos de optimización global y métodos de dos fases.
Interpolación numérica en una y varias variables.	

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas a través de TIC	A2 B2 B3 B4 B9 B10 C1 C4	14	35	49
Trabajos tutelados	A2 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10 C1 C4	1.5	6	7.5
Solución de problemas	A2 B2 B4 B9 B10	7	14	21
Prueba objetiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	2	4	6
Aprendizaje colaborativo	A2 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	0.5	5	5.5
Sesión magistral	A2 B2 B3 B4 B8 B9	20	40	60
Atención personalizada		1	0	1

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



Metodologías	
Metodologías	Descrición
Prácticas a través de TIC	El profesor ayudará a los estudiantes a profundizar en los conceptos y métodos numéricos presentados en las sesiones magistrales con ayuda del lenguaje Python.
Trabajos tutelados	Los estudiantes realizarán un trabajo tutelado en el que combinarán el uso de los diferentes conocimientos adquiridos en la asignatura.
Solución de problemas	Se resolverán problemas que ayuden a la comprensión del funcionamiento de los métodos numéricos estudiados.
Prueba objetiva	Se realizará un examen en las fechas fijadas por la Junta de Facultad para esta asignatura. La prueba se orientará fundamentalmente a la resolución de problemas.
Aprendizaje colaborativo	Los estudiantes tendrán la oportunidad de participar en un proyecto COIL.
Sesión magistral	Durante las sesiones magistrales, la profesora presentará los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Motivará la necesidad de los distintos métodos numéricos usando problemas reales, y presentará los conceptos necesarios y los diferentes métodos numéricos, discutiendo sus características principales.

Atención personalizada	
Metodologías	Descrición
Prácticas a través de TIC	En las prácticas de laboratorio usando TIC, el profesor revisará y discutirá con cada estudiante sus avances en la práctica asignada.
Trabajos tutelados	En los trabajos tutelados, se discutirá y revisará el avance de los estudiantes, así como el resultado final.
Solución de problemas	La profesora atenderá a los estudiantes en todas sus dudas sobre los conceptos teóricos y la aplicación práctica de los mismos durante las sesiones de solución de problemas.
Aprendizaje colaborativo	Además, los profesores de la asignatura resolverán las dudas planteadas por los estudiantes de forma más personalizada en sus respectivos horarios de tutorías. Con el objetivo de facilitar el seguimiento de la asignatura, el profesorado realizará a lo largo del curso tutorías con los estudiantes con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descrición	Calificación
Prácticas a través de TIC	A2 B2 B3 B4 B9 B10 C1 C4	Se evaluarán trabajos prácticos que se propondrán a lo largo del curso.	30
Trabajos tutelados	A2 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10 C1 C4	Se propondrá la realización de un trabajo tutelado teórico-práctico que el estudiante tendrá que defender al finalizar la asignatura.	20
Solución de problemas	A2 B2 B4 B9 B10	A lo largo del curso se realizarán pruebas que consistirán en la resolución de problemas del tipo de los estudiados en las clases.	20
Prueba objetiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	Se realizará una prueba objetiva en las fechas fijadas en la Junta de Facultad.	30
Aprendizaje colaborativo	A2 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	Se propondrá la realización de un trabajo tutelado teórico-práctico que el estudiantado tendrá que defender a lo largo del curso. Este trabajo es opcional y es una alternativa al trabajo tutelado. Contará por tanto hasta un 20% de la calificación final.	0

Observaciones evaluación



Para superar la asignatura, se necesita alcanzar una puntuación mínima del 50%.

En la segunda oportunidad se realizará únicamente una prueba objetiva, no pudiéndose recuperar la parte de la calificación correspondiente a la evaluación continua.

Los estudiantes con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia que no hayan sido evaluados de la parte de prácticas a través de TIC, podrán realizar una prueba específica para recuperar el 30% de la nota de dicha parte; la prueba objetiva representará para estos estudiantes el 50% de la calificación final.

Por último, siguiendo el Reglamento disciplinar del estudiantado de la UDC, la realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso (nota numérica "0") en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se procederá a modificar la calificación del estudiante en el acta de la primera oportunidad si fuera necesario.

Fuentes de información

Básica	- R. Barrett, M. Berry, T.F. Chan, J. Demmel, J.M. Donato, J. Dongarra, V. Eijkhout, R. Pozo, C. Romin (1994). Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods. SIAM - R.L. Burden, D.J. Faires & A.M. Burden (2017). Análisis Numérico. CENCAGE Learning - C.T. Kelley (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM - S. Linge & H.P. Langtangen (2020). Programming for Computations - Python. Springer - J. Nocedal & S.J. Wright (2006). Numerical Optimization. Springer - A. Quarteroni & F. Saleri (2006). Calculo científico con Matlab y Octave. . Springer
Complementaria	- J.W. Demmel (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM - C.T. Kelley (1995). Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations. SIAM - C.T. Kelley (1999). Iterative Methods for Optimization. SIAM - D.R. Kincaid & E.W. Cheney (2022). Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing. AMS - J Kiusalaas (2013). Numerical Methods in Engineering with Python 3. Cambridge University Press - M. Locatelli & F. Schoen (2013). Global Optimization. Theory, Algorithms and Applications. SIAM - G. Strang (2019). Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley Cambridge Press

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Álgebra Lineal/614G02001

Cálculo Multivariable/614G02006

Fundamentos de Programación I/614G02004

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

Se recomienda a los estudiantes llevar la asignatura al día y consultar con los profesores las dudas que les puedan ir surgiendo.

(*) 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