



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Métodos Numéricos para Ciencia de Datos		Código	614G02033
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Gonzalez Taboada, Maria	Correo electrónico	maria.gonzalez.taboada@udc.es	
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
	Gonzalez Taboada, Maria		maria.gonzalez.taboada@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Nesta materia estudanse métodos numéricos para resolver ecuacións non lineais, grandes sistemas de ecuacións lineais e non lineais, e para aproximar autovalores de matrices de alta dimensión. Tamén presentanse métodos numéricos de optimización en alta dimensión e técnicas de interpolación nunha e varias variables.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A2	CE2 - Capacidade para resolver problemas matemáticos, planificando a súa resolución en función das ferramentas dispoñibles e das restricións de tempo e recursos.
B2	CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
B7	CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.
B8	CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.
B9	CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.
B10	CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.
C1	CT1 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	CT4 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título



Identificar o potencial dos métodos numéricos na resolución de problemas que xorden na ciencia de datos.	A2	B2 B3 B4 B8 B9	C1 C4
Comprender os conceptos básicos dos métodos numéricos para aplicalos con criterio e non ser un mero usuario das opcións dun paquete de software como caixa negra.	A2	B2 B3 B4 B7 B8 B9	C1 C4
Ter criterios para decidir os métodos numéricos aplicables e máis eficaces para cada problema e sentar as bases para estudar outros métodos máis avanzados que xurdan.	A2	B2 B3 B4 B7 B8 B9	C1 C4
Xestionar ferramentas software que implementen os métodos numéricos estudados e adquirir a capacidade de implementalos e facer ampliacións dos mesmos.	A2	B2 B4 B9 B10	C1 C4

Contidos	
Temas	Subtemas
Conceptos básicos en métodos numéricos: converxencia, erros e orde.	
Métodos numéricos matriciais en alta dimensión.	1. Almacenamiento de grandes matrices. 2. Métodos directos e iterativos de resolución de grandes sistemas. 3. Cálculo numérico de autovalores de matrices de alta dimensión.
Métodos numéricos de resolución de ecuacions e sistemas de ecuacions no lineais.	1. Métodos numéricos para ecuacions non lineais: bisección, secante, regula-falsi, punto fixo e Newton. 2. Métodos numéricos para grandes sistemas non lineais: punto fixo e Newton.
Métodos numéricos de optimización en alta dimensión.	1. Métodos de gradiente e gradiente conxugado. 2. Algoritmos para a búsqueda lineal. 3. Métodos de Newton e quasi-Newton. 4. Métodos de optimización global e métodos de dúas fases.
Interpolación numérica nunha e en varias variables.	

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Prácticas a través de TIC	A2 B2 B3 B4 B9 B10 C1 C4	14	35	49
Traballos tutelados	A2 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10 C1 C4	1.5	9.5	11
Solución de problemas	A2 B2 B4 B9 B10	7	14	21
Proba obxectiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	3	6	9
Sesión maxistral	A2 B2 B3 B4 B8 B9	20	40	60



Atención personalizada		0		0
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas a través de TIC	O profesor axudará aos estudantes a profundizar nos conceptos e métodos numéricos presentados nas sesións maxistrais con axuda de Python.
Traballos tutelados	Os estudantes realizarán un traballo tutelado no que combinarán o uso dos diferentes coñecementos adquiridos na materia.
Solución de problemas	Resolveranse problemas que axuden á comprensión do funcionamento dos métodos numéricos estudados.
Proba obxectiva	Realizarase un exame nas datas fixadas pola Xunta de Facultade para esta materia. A proba orientarase fundamentalmente á resolución de problemas.
Sesión maxistral	Durante as sesións maxistrais, a profesora presentará os contidos teórico-prácticos da materia. Motivará a necesidade dos distintos métodos numéricos usando problemas reais, e presentará os conceptos necesarios e os diferentes métodos numéricos, discutindo as súas principais características.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas a través de TIC	Nas prácticas de laboratorio usando TIC, o profesor revisará e discutirá con cada estudante os seus avances na práctica asignada.
Traballos tutelados	Nos traballos tutelados, discutirase e revisarase o avance dos estudantes, así como o resultado final.
Solución de problemas	A profesora atenderá aos estudantes en todas as súas dúbidas sobre os conceptos teóricos e a aplicación práctica dos mesmos durante as sesións de solución de problemas. Ademais, os profesores da asignatura resolverán as dúbidas prantexadas polos estudantes de forma máis personalizada nos seus horarios de tutorías.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Prácticas a través de TIC	A2 B2 B3 B4 B9 B10 C1 C4	Avaliaranse traballos prácticos que se propondrán ao longo do curso.	50
Traballos tutelados	A2 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B10 C1 C4	Propondrase a realización dun traballo tutelado teórico-práctico que o estudante terá que defender ao final do curso.	20
Proba obxectiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	Realizarase unha proba obxectiva nas datas fixadas na Xunta de Facultade.	30

Observacións avaliación
Para superar a materia, é necesario acatar una cualificación mínima do 50%.

Fontes de información



Bibliografía 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 (1995). Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations. SIAM - C.T. Kelley (1999). Iterative Methods for Optimization. SIAM - J. Kiusalaas (2013). Numerical Methods in Engineering with Python 3. Cambridge University Press - A. Quarteroni & F. Saleri (2006). Calculo científico con Matlab y Octave. . Springer
Bibliografía complementaria	- C.T. Kelley (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM - D.R. Kincaid & E.W. Cheney (2022). Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing. AMS - J.W. Demmel (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM - M. Locatelli & F. Schoen (2013). Global Optimization. Theory, Algorithms and Applications. SIAM - J. Nocedal & S.J. Wright (2006). Numerical Optimization. Springer - G. Strang (2019). Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley Cambridge Press

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

Recomendase aos estudantes levar a materia o día e preguntar co profesorado as súas dúbidas.

(*)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