



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Métodos Numéricos para Ciencia de Datos		Código	614G02033
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descritores				
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	campusvirtual.udc.gal			
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. Tamén presentanse métodos numéricos de optimización e técnicas de interpolación nunha e varias variables.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados 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 / Resultados 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 de resolución de ecuacións non lineais	Bisección, secante, Regula Falsi, punto fixo e Newton-Raphson
Métodos numéricos de resolución de grandes sistemas lineais.	Métodos directos e métodos iterativos
Métodos numéricos para aproximar autovalores de matrices	Métodos de tipo potencia. Método QR.
Almacenamiento de grandes matrices no ordenador	
Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuacións no lineais	Método de punto fixo. Método de Newton.
Métodos numéricos de optimización	Métodos de gradiente e gradiente conxugado. Algoritmos para a búsqueda lineal. Métodos de Newton e quasi-Newton. Métodos de optimización global e métodos de dúas fases.
Interpolación numérica nunha e en varias variables.	

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas 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	6	7.5
Solución de problemas	A2 B2 B4 B9 B10	7	14	21
Proba obxectiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	2	4	6



Aprendizaxe colaborativa	A2 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	0.5	5	5.5
Sesión maxistral	A2 B2 B3 B4 B8 B9	20	40	60
Atención personalizada		1	0	1

\*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 do linguaxe 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.
Aprendizaxe colaborativa	Os estudantes terán a oportunidade de participar nun proxecto COIL.
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 características principais.

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.
Aprendizaxe colaborativa	Ademais, os profesores da asignatura resolverán as dúbidas prantexadas polos estudantes de forma máis personalizada nos seus horarios de titorías.  Co obxectivo de facilitar o seguimento da materia, o profesorado realizará ao longo do curso titorías cos estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	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.	30
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
Solución de problemas	A2 B2 B4 B9 B10	Ao longo do curso realizaranse probas que consistirán na resolución de problemas como os estudados nas clases.	20
Proba obxectiva	A2 B2 B3 B4 B7 B8 C1	Realizarase unha proba obxectiva nas datas fixadas na Xunta de Facultade.	30



Aprendizaxe colaborativa	A2 B2 B3 B4 B7 B9 B10 C1	Propondrase a realización dun traballo tutelado teórico-práctico que o estudiantado terá que defender ao longo do curso. Este traballo é opcional e unha alternativa ao traballo tutelado. Contará polo tanto hasta un 20% da cualificación final.	0
--------------------------	-----------------------------	--	---

### Observacións avaliación

Para superar a materia, é necesario acadar una cualificación mínima do 50%.

A avaliación da materia na segunda oportunidade de avaliación é como na primeira oportunidade.

Os estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia que non foro avaliados da parte de prácticas a través de TIC, poderán realizar unha proba específica para recuperar o 50% da nota desta parte; a proba obxetiva representará o 50% da cualificación final.

Por último, seguindo o Regulamento disciplinar do estudiantado da UDC, a realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso (nota numérica "0") na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta da primeira oportunidade se fose necesario.

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- R.L. Burden, D.J. Faires &amp; A.M. Burden (2017). Análisis Numérico. CENCAGE Learning</li> <li>- C.T. Kelley (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM</li> <li>- S. Linge &amp; H.P. Langtangen (2020). Programming for Computations - Python. Springer</li> <li>- J. Nocedal &amp; S.J. Wright (2006). Numerical Optimization. Springer</li> <li>- A. Quarteroni &amp; F. Saleri (2006). Calculo científico con Matlab y Octave. . Springer</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.W. Demmel (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM</li> <li>- C.T. Kelley (1995). Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations. SIAM</li> <li>- C.T. Kelley (1999). Iterative Methods for Optimization. SIAM</li> <li>- D.R. Kincaid &amp; E.W. Cheney (2022). Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing. AMS</li> <li>- J Kiusalaas (2013). Numerical Methods in Engineering with Python 3. Cambridge University Press</li> <li>- M. Locatelli &amp; F. Schoen (2013). Global Optimization. Theory, Algorithms and Applications. SIAM</li> <li>- G. Strang (2019). Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley Cambridge Press</li> </ul>

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Álgebra Lineal/614G02001

Cálculo Multivariable/614G02006

Fundamentos de Programación I/614G02004

#### 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías