



| 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 cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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<br>B3<br>B4<br>B8<br>B9       | C1<br>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<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9 | C1<br>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<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9 | C1<br>C4 |
| Xestionar ferramentas software que implementen os métodos numéricos estudados e adquirir a capacidade de implementalos e facer ampliacións dos mesmos.                 | A2 | B2<br>B4<br>B9<br>B10            | C1<br>C4 |

| Contidos                                                                         |                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                            | Subtemas                                                                                                                                                                                      |
| Conceptos básicos en métodos numéricos: converxencia, erros e orde.              |                                                                                                                                                                                               |
| Métodos numéricos matriciais en alta dimensión.                                  | 1. Almacenamiento de grandes matrices.<br>2. Métodos directos e iterativos de resolución de grandes sistemas.<br>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.<br>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.<br>2. Algoritmos para a búsqueda lineal.<br>3. Métodos de Newton e quasi-Newton.<br>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<br>C1 C4       | 14                | 35                                        | 49           |
| Traballos tutelados       | A2 B2 B3 B4 B7 B8<br>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<br>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.<br>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.<br><br>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<br>C1 C4       | Avaliaranse traballos prácticos que se propondrán ao longo do curso.                                                  | 50            |
| Traballos tutelados       | A2 B2 B3 B4 B7 B8<br>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<br>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 |
|-----------------------|
|-----------------------|



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

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