



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 2020/21               |           |
| Asignatura (*)        | Optimización Matemática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | Código                | 614G02020 |
| Titulación            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Segundo            | Obrigatoria           | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                       |           |
| Modalidade docente    | Híbrida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                       |           |
| Coordinación          | Lorenzo Freire, Silvia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | silvia.lorenzo@udc.es |           |
| Profesorado           | Carpente Rodriguez, Maria Luisa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | luisa.carpente@udc.es |           |
|                       | Lorenzo Freire, Silvia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | silvia.lorenzo@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Descrición xeral      | Nesta materia preténdese proporcionar ao alumnado un coñecemento práctico dos métodos básicos de optimización que axuden a resolver os problemas relacionados coa Ciencia e Enxeñaría de Datos. Para iso, farase especial énfase no modelado de problemas de optimización, as técnicas de resolución de problemas de programación lineal e enteira e de optimización en redes.<br>Fundamentalmente, farase uso das linguaxes de programación R e Python                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
| Plan de continxencia  | 1. Modificacións nos contidos<br>Non haberá modificacións nos contidos.<br><br>2. Metodoloxías<br>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br>Mantéñense todas as metodoloxías docentes (sesión maxistral, prácticas de laboratorio, seminario, proba mixta e atención personalizada).<br>*Metodoloxías docentes que se modifican<br>Non haberá ningunha modificación.<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br>- Correo electrónico: Usarase diariamente para consultas e solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas.<br>- Teams: Faranse 2-3 sesións semanais para tutorías ou clases virtuais.<br>- Moodle: Usarase 2 veces á semana, aproximadamente, para proporcionar aos alumnos o material.<br><br>4. Modificacións na avaliación<br>Non haberá modificacións na avaliación.<br>*Observacións de avaliación<br><br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br>Non haberá modificacións |                    |                       |           |

| Competencias do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título |



|                                                                                                                                                                         |     |                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------|----|
| Identificar situacións reais susceptibles de ser resoltas mediante técnicas de programación matemática.                                                                 | A29 | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Coñecer os fundamentos dos modelos de programación lineal e enteira.                                                                                                    | A29 | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Usar e aplicar os algoritmos exactos de resolución que mellor se axustan a cada problema concreto.                                                                      | A29 | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Desenvolver a capacidade para deseñar solucións aproximadas de programación matemática naquelas situacións nas que se fai difícil ou imposible obter a solución óptima. | A29 | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |

| Contidos                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                      | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                    |
| Introdución á optimización matemática.                     | ¿Que é un problema de optimización?<br>Clases de problemas de optimización.                                                                                                                                                                 |
| Programación lineal.                                       | Formulación de problemas de programación lineal.<br>Solución gráfica de problemas de programación lineal.<br>O método do Simplex. Dualidade e análise de sensibilidade.<br>Problemas especiais de programación lineal.                      |
| Programación lineal enteira.                               | Formulación de problemas de programación lineal enteira.<br>Métodos de resolución. O algoritmo de ramificación e anotación.<br>Aspectos computacionais e introdución ás heurísticas.<br>Problemas especiais de programación lineal enteira. |
| Optimización en redes.                                     | Formulación de problemas de programación lineal enteira.<br>Problemas de fluxo en redes e aplicacións.<br>Outros problemas de optimización en redes.<br>Métodos de resolución.                                                              |
| Introdución a outros problemas de optimización matemática. | Introdución á programación multiobjetivo.<br>Introdución á programación non lineal.<br>Introdución á programación estocástica.<br>Introdución á programación dinámica.                                                                      |

| Planificación         |              |                   |                                           |              |
|-----------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |



|                                                                                                                          |                              |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----|----|----|
| Sesión maxistral                                                                                                         | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | 30 | 48 | 78 |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | 20 | 20 | 40 |
| Seminario                                                                                                                | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | 10 | 10 | 20 |
| Proba mixta                                                                                                              | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | 3  | 3  | 6  |
| Atención personalizada                                                                                                   |                              | 6  | 0  | 6  |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                              |    |    |    |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sesión maxistral         | O alumno recibirá clases maxistrais nas que a profesora, coa axuda dos medios audiovisuais pertinentes, exporá os contidos teórico-prácticos da materia. Fomentarase en todo momento a participación e o debate.                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Nas prácticas de laboratorio aprenderase a utilizar as ferramentas básicas de optimización: solvers de programación lineais, interfaces xerais de programación lineal e linguaxes de modelado algebraicos. Estas ferramentas son válidas para varias linguaxes de programación, pero nesta materia teranse en conta R e Python, fundamentalmente. |
| Seminario                | Os seminarios reforzarán tanto o carácter aplicado da materia como a súa interactividade. Nos seminarios os alumnos poderán expor as súas dúbidas e inquietudes referidas á materia, e terán a oportunidade de realizar, coa supervisión da profesora, problemas similares aos dos exames.                                                        |
| Proba mixta              | O alumno deberá demostrar o seu dominio dos aspectos teóricos da materia e a súa capacidade para a resolución de problemas no ámbito da optimización.                                                                                                                                                                                             |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión maxistral         | Para a resolución de problemas será importante atender persoalmente aos alumnos ante as dúbidas que lles poidan xurdir.                                                                                                                                      |
| Prácticas de laboratorio | Esta atención servirá tamén, por unha banda, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía empregada para impartir a materia e, por outra, aos alumnos para consolidar coñecementos teóricos e expresar as súas inquietudes acerca da materia. |
| Seminario                |                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Avaliación               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | Para avaliar o grao de comprensión e aprendizaxe das prácticas, cada alumno realizará unha práctica individual. Para realizar esta práctica, o alumno terá que resolver un problema de optimización facendo uso das ferramentas de software que se proporcionaron ao longo do curso. | 20            |
| Seminario                | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | Ao longo do curso, o alumno demostrará o seu interese pola materia e o seu dominio da mesma realizando unha proba escrita (control). Esta proba corresponderá aos temas 1, 2 e 3 da materia.                                                                                         | 20            |
| Proba mixta              | A29 B2 B3 B7 B8 B9<br>B10 C1 | O exame final, cun valor entre o 60% e o 80% (dependendo da cualificación obtida no control), consistirá en realizar unha proba escrita teórico-práctica.                                                                                                                            | 60            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información |
|-----------------------|
|                       |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Ahuja, R.K., Magnanti, T.L. y Orlin, J.B. (1993). Network Flows. Theory, Algorithms and Applications. Prentice-Hall</li><li>- Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. y Sherali, H.D. (2010). Linear Programming and Network Flows. Wiley</li><li>- Hillier, F. y Lieberman, G. (2016). Introduction to operations research. McGraw-Hill</li><li>- Martín, Q., Santos, M.T. y Santana, Y. (2005). Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos. Pearson</li><li>- Pedregal, P. (2004). Introduction to Optimization. Springer</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. y Shetty, C.M. (2006). Nonlinear programming. Theory and algorithms. Wiley</li><li>- Birge, J.R. y Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. Springer</li><li>- Chong, E.K.P. y Zak, S.H. (2013). An Introduction to Optimization. Wiley</li><li>- Cortez, P. (2014). Modern optimization with R. Springer-Verlag</li><li>- Fourer, R. Gay, D.M. y Kernighan, B.W. (2002). AMPL: A modeling language for Mathematical Programming. Duxbury Press</li><li>- Hart, W.E., Laird, C., Watson, J.P. y Woodruff, D.L. (2012). Pyomo: Optimization Modeling in Python. Springer</li><li>- Salazar-González, J.J. (2001). Programación Matemática. Díaz de Santos</li><li>- Taha, H.A. (2012). Investigación de operaciones. Pearson</li></ul> |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Álgebra Lineal/614G02001

Cálculo Multivariable/614G02006

Probabilidade e Estatística Básica/614G02003

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

### Observacións

(\*)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