



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Optimización Matemática	Código	614G02020	
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Lorenzo Freire, Silvia	Correo electrónico	silvia.lorenzo@udc.es	
Profesorado	Lorenzo Freire, Silvia	Correo electrónico	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. Fundamentalmente, farase uso das linguaxes de programación R, Julia e Python.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos Non haberá modificacións nos contidos.  2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen Mantéñense todas as metodoloxías docentes (sesión maxistral, prácticas de laboratorio, seminario, proba mixta e atención personalizada). *Metodoloxías docentes que se modifican Non haberá ningunha modificación.  3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado - Correo electrónico: Usarase diariamente para consultas e solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas. - Teams: Faranse 2-3 sesións semanais para tutorías ou clases virtuais. - Campus virtual: Usarase 2 veces á semana, aproximadamente, para proporcionar aos alumnos o material.  4. Modificacións na avaliación Non haberá modificacións na avaliación. *Observacións de avaliación  5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Non haberá modificacións.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A29	CE29 - Capacidade para construír, analizar, validar e interpretar modelos de programación matemática a partir de problemas reais nos que se trata de optimizar un obxectivo suxeito a certas restricións, así como para achegar solucións a tales problemas.
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
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.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
	Identificar situacións reais susceptibles de ser resoltas mediante técnicas de programación matemática.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10
Coñecer os fundamentos dos modelos de programación lineal e enteira.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1
Usar e aplicar os algoritmos exactos de resolución que mellor se axustan a cada problema concreto.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 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 B3 B7 B8 B9 B10	C1

Contidos	
Temas	Subtemas
Introdución á optimización matemática.	¿Que é un problema de optimización? Clases de problemas de optimización.
Programación lineal.	Formulación de problemas de programación lineal. Solución gráfica de problemas de programación lineal. O método do Simplex. Dualidade e análise de sensibilidade.



Programación lineal enteira.	Formulación de problemas de programación lineal enteira. Métodos de resolución. O algoritmo de ramificación e acotación. Aspectos computacionais e introdución ás heurísticas.
Optimización en redes.	Formulación de problemas de programación lineal enteira. Problemas de fluxo en redes e aplicacións. Outros problemas de optimización en redes. Métodos de resolución.
Introdución a outros problemas de optimización matemática.	Introdución á programación non lineal. Introdución á programación multiobxectivo. Introdución á programación estocástica. 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 B10 C1	30	48	78
Prácticas de laboratorio	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	20	20	40
Seminario	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	10	10	20
Proba mixta	A29 B2 B3 B7 B8 B9 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 maxistras 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, Julia 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, para que a profesora detecte posibles problemas na metodoloxía empregada para impartir a materia e, por outra, para que os alumnos consoliden coñecementos teóricos e expresen as súas inquietudes acerca da materia.
Seminario	

Avaliación
------------



Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A29 B2 B3 B7 B8 B9 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 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 e 2 da materia.	20
Proba mixta	A29 B2 B3 B7 B8 B9 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías