



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2020/21 |
| 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 | 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. Fundamentalmente, farase uso das linguaxes de programación R 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. - Moodle: 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 / Resultados do título | |
|-------------------------------------|--|
| Código | Competencias / Resultados 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 / Resultados 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. Problemas especiais de programación lineal. |



| | |
|--|---|
| Programación lineal enteira. | Formulación de problemas de programación lineal enteira. Métodos de resolución. O algoritmo de ramificación e anotación. Aspectos computacionais e introdución ás heurísticas. Problemas especiais de programación lineal enteira. |
| 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 multiobjetivo. Introdución á programación non lineal. Introdución á programación estocástica. Introdución á programación dinámica. |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas 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 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 / Resultados | 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, 2 e 3 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

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

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