UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2021/22
Asignatura (*)	Optimización Matemática			Código	614G02020
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo		Obligatoria	6
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a	Lorenzo Freire, Silvia		Correo electrónico	silvia.lorenzo@udc.es	
Profesorado	Lorenzo Freire, Silvia		Correo electrónico	silvia.lorenzo@udc.es	
Web					
Descripción general	En esta materia se pretende proporcionar al alumnado un conocimiento práctico de los métodos básicos de optimización que ayuden a resolver los problemas relacionados con la Ciencia e Ingeniería de Datos. Para ello, se hará especial énfasis en el modelado de problemas de optimización y en las técnicas de resolución de problemas de programación lineal y entera y de optimización en redes. Fundamentalmente, se hará uso de los lenguajes de programación R, Julia y Python.				
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos No habrá modificaciones en los contenidos. 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Se mantienen todas las metodologías docentes (sesión magistral, solución de problemas, trabajos tutelados y atención personalizada). *Metodologías docentes que se modifican No habrá ninguna modificación. 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado - Correo electrónico: Se usará diariamente para consultas y solicitar encuentros virtuales para resolver dudas. - Teams: Se harán 2-3 sesiones semanales para tutorías o clases virtuales. - Campus virtual: Se usará 2 veces a la semana, aproximadamente, para proporcionar a los alumnos el material. 4. Modificaciones en la evaluación No habrá modificaciones en la evaluación. *Observaciones de evaluación 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía No habrá modificaciones.				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A29	CE29 - Capacidad para construir, analizar, validar e interpretar modelos de programación matemática a partir de problemas reales en los que se trata de optimizar un objetivo sujeto a ciertas restricciones, así como para aportar soluciones a tales problemas.
B2	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

B3	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B7	CG2 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de trabajo, artículos científicos y formular hipótesis razonables.
B8	CG3 - Ser capaz de mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo.
B9	CG4 - Capacidad para abordar con éxito todas las etapas de un proyecto de análisis de datos: exploración previa de los datos, preprocesado, análisis, visualización y comunicación de resultados.
B10	CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, y ser hábiles en la gestión del tiempo, personas y toma de decisiones.
C1	CT1 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Identificar situaciones reales susceptibles de ser resueltas mediante técnicas de programación matemática.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1
Conocer los fundamentos de los modelos de programación lineal y entera.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1
Usar y aplicar los algoritmos exactos de resolución que mejor se ajustan a cada problema concreto.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1
Desarrollar la capacidad para diseñar soluciones aproximadas de programación matemática en aquellas situaciones en las que se hace difícil o imposible obtener la solución óptima.	A29	B2 B3 B7 B8 B9 B10	C1

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a la optimización matemática.	¿Qué es un problema de optimización? Clases de problemas de optimización.
Programación lineal.	Formulación de problemas de programación lineal. Solución gráfica de problemas de programación lineal. El método del Simplex. Dualidad y análisis de sensibilidad.

Programación lineal entera.	Formulación de problemas de programación lineal entera. Métodos de resolución. El algoritmo de ramificación y acotación. Aspectos computacionales e introducción a las heurísticas.
Optimización en redes.	Problemas de flujo en redes y aplicaciones. Otros problemas de optimización en redes. Métodos de resolución.
Introducción a otros problemas de optimización matemática.	Introducción a la programación no lineal. Introducción a la programación multiobjetivo. Introducción a la programación estocástica. Introducción a la programación dinámica.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	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
Prueba mixta	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	3	3	6
Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno recibirá clases magistrales en las que la profesora, con la ayuda de los medios audiovisuales pertinentes, expondrá los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Se fomentará en todo momento la participación y el debate.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio se aprenderá a utilizar las herramientas básicas de optimización: solvers de programación lineales, interfaces generales de programación lineal y lenguajes de modelado algebraicos. Estas herramientas son válidas para varios lenguajes de programación, pero en esta materia se tendrán en cuenta R, Julia y Python, fundamentalmente.
Seminario	Los seminarios reforzarán tanto el carácter aplicado de la asignatura como su interactividad. En los seminarios los alumnos podrán exponer sus dudas e inquietudes referidas a la materia, y tendrán la oportunidad de realizar, con la supervisión de la profesora, problemas similares a los de los exámenes.
Prueba mixta	El alumno deberá demostrar su dominio de los aspectos teóricos de la materia y su capacidad para la resolución de problemas en el ámbito de la optimización.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral Prácticas de laboratorio Seminario	Para la resolución de problemas será importante atender personalmente a los alumnos ante las dudas que les puedan surgir. Esta atención servirá también, por una parte, para que la profesora detecte posibles problemas en la metodología empleada para impartir la asignatura y, por otra, para que los alumnos consoliden conocimientos teóricos y expresen sus inquietudes acerca de la asignatura.

Evaluación			
Metodologías	Competéncias	Descripción	**Calificación**

Prácticas de laboratorio	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	Para evaluar el grado de comprensión y aprendizaje de las prácticas, cada alumno realizará una práctica individual. Para realizar esta práctica, el alumno tendrá que resolver un problema de optimización haciendo uso de las herramientas de software que se han proporcionado a lo largo del curso.	20
Seminario	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	A lo largo del curso, el alumno demostrará su interés por la materia y su dominio de la misma realizando una prueba escrita (control). Esta prueba corresponderá a los temas 1 y 2 de la materia.	20
Prueba mixta	A29 B2 B3 B7 B8 B9 B10 C1	El examen final, con un valor entre el 60% y el 80% (dependiendo de la calificación obtenida en el control), consistirá en realizar una prueba escrita teórico-práctica.	60

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
Básica	- 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
Complementária	- 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 Kernigham, 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

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Álgebra Lineal/614G02001 Cálculo Multivariable/614G02006 Probabilidad y Estadística Básica/614G02003
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías