



Guía Docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Cálculo Multivariable	Código	614G02006	
Titulación	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Primeiro	Formación básica	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Prieto Aneiros, Andrés	Correo electrónico	andres.prieto@udc.es	
Profesorado	Hervella Nieto, Luis María	Correo electrónico	luis.hervella@udc.es	
	Prieto Aneiros, Andrés		andres.prieto@udc.es	
Web	moodle.udc.es			
Descrición xeral	O Cálculo Multivariable e os seus métodos de resolución son ferramentas básicas para a descrición e o estudo dos problemas matemáticos máis simples que se poden enunciar tanto en dúas como en tres dimensións: no ámbito da arquitectura, a enxeñaría ou nas ciencias aplicadas. Nesta materia farase unha introdución á resolución de problemas de optimización (cálculo de extremos relativos e absolutos de funcións de varias variables reais) e estudaranse distintos procedementos para o cálculo de integrais escalares de funcións de varias variables (integrais dobres e triples). Ademais, describiranse as nocións máis básicas das integrais de liña e de superficie.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	CE1 - Capacidade para utilizar con destreza conceptos e métodos propios da matemática discreta, a álgebra lineal, o cálculo diferencial e integral, e a estatística e probabilidade, na resolución dos problemas propios da ciencia e enxeñaría de datos.
A2	CE2 - Capacidade para resolver problemas matemáticos, planificando a súa resolución en función das ferramentas dispoñibles e das restricións de tempo e recursos.
B1	CB1 - Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B5	CB5 - Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	CG1 - Ser capaz de buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.
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		
	Manexar con soltura a representación matemática espacial e as funcións de varias variables. Calcular os seus límites e estudar a súa continuidade.	A2	B5
Saber calcular derivadas parciais. Manexar cambios de variable e aplicarlos na derivación.	A1	B1	
Saber enunciar e resolver problemas de optimización de funcións en varias variables e coñecer as súas aplicacións prácticas	A1 A2	B6	
Coñecer os métodos de cálculo integral para funcións de dúas e tres variables e saber aplicarlas a problemas xeométricos	A2	B5 B6	C1

Contidos
----------



Temas	Subtemas
1. Vectores e xeometría do espazo	1.1. Sistemas de coordenadas no espazo 1.2. Vectores. Produto escalar e produto vectorial 1.3. Conxuntos no espazo
2. Funcións de varias variables	2.1. Exemplos elementais 2.2. Límites e continuidade de funcións de varias variables 2.3. Aplicacións
3. Cálculo diferencial de funcións de varias variables	3.1. Derivadas parciais e direccionais. Vector gradiente. Propiedades 3.2. Matriz xacobiana. Regra da cadea. Diferenciabilidade 3.3. Derivadas parciais de orde superior. Matriz hessiana
4. Extremos relativos e absolutos	4.1. Extremos relativos para funcións escalares 4.2. Extremos condicionados 4.3. Extremos absolutos en conxuntos compactos
5. Cálculo integral de funcións escalares en varias variables	5.1. Integrais dobres e triples 5.2. Integrais dobres e triples por integración iterada: teorema de Fubini 5.3. Integrais de liña e de superficie

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 B1 B5	28	28	56
Prácticas a través de TIC	A2 B5 B6 C1	20	40	60
Solución de problemas	A2 B5 B6 C1	10	20	30
Proba mixta	A1 A2 C1	2	0	2
Atención personalizada		2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición no encerado ou coa axuda de medios audiovisuais, os contidos especificados no programa da materia. A finalidade destas sesións é proporcionar ao alumnado os coñecementos básicos que lle faciliten a aprendizaxe e lle permitan abordar o estudo da materia do modo máis autónomo posible, coa axuda da bibliografía e dos exercicios que se propoñan ao longo de todo o curso
Prácticas a través de TIC	Prácticas interactivas nas que se resolverán problemas aplicados relacionados cos contidos do curso coa axuda do paquete Python de cálculo simbólico Sympy (mediante o uso de procedementos tanto de cálculo simbólico como numérico). Estas prácticas desenvolveranse na aula de informática.
Solución de problemas	Sesións nas que trataranse de resolver problemas de relevancia na enxeñaría e nas ciencias aplicadas. Tamén se dará conta das dúbidas enunciadas polos alumnos. Así mesmo, traballarase tamén a resolución de exercicios propostos nas sesións expositivas e darase continuidade, dende un punto de vista analítico, a aqueles problemas propostos nas prácticas de ordenador.
Proba mixta	Realización dun exame escrito que consistirá nunha colección de cuestións teóricas e de problemas (do mesmo tipo que as cuestións e problemas propostos nas sesións expositivas e seminarios). Ademais, completaráse cunha proba onde se empregaran as ferramentas TIC usadas nas prácticas da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Prácticas a través de TIC	a) A diversidade do alumnado e da súa formación fai recomendable unha orientación personalizada, que podería levarse a cabo no marco dunha acción tutorial
Solución de problemas	b) Nas prácticas con ferramentas TIC, o profesorado presente na aula de informática axudará ao alumnado no desenvolvemento dos problemas enunciados nas sesións prácticas, tanto no manexo do paquete Python de cálculo simbólico Sympy como na comprensión dos aspectos teóricos e prácticos das ecuacións diferenciais c) Durante os sesións de resolución de problemas, o profesorado fará un seguimento máis detallado do alumnado no proceso da súa aprendizaxe mediante a resolución de cuestións teóricas, resolución de problemas e aplicacións a problemas simples no ámbito da enxeñaría e as ciencias aplicadas.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas a través de TIC	A2 B5 B6 C1	Resolución de problemas de carácter práctico e ilustración de aspectos teóricos coa axuda do paquete Python de cálculo simbólico Sympy	20
Solución de problemas	A2 B5 B6 C1	Participación activa e traballo realizado na resolución de cuestións teóricas e problemas prácticos (de forma individual ou en grupos moi reducidos)	20
Proba mixta	A1 A2 C1	Proba escrita que inclúe resolución de problemas e cuestións breves (que poden referirse tanto a contidos teóricos como ás prácticas de ordenador)	60

Observacións avaliación
<p>A cualificación final da materia consta de tres partes:</p> <p>a cualificación das prácticas a través de TIC: NP (entre 0 e 2) a cualificación da proba mixta: NE (entre 0 e 6) a cualificación da solución de problemas: NS (entre 0 e 2) A</p> <p>cualificación final será a suma de NP+NE+NS sempre e cando se cumpran as seguintes condicións:</p> <p>as ausencias inxustificadas nas sesións de solución de problemas e nas prácticas a través de TIC non superen o 10% a cualificación da proba mixta NE sexa maior que 2. Noutro caso, a cualificación final será a dada pola proba mixta NE.</p> <p>Tanto as cualificacións NP como NS conservaranse na segunda oportunidade de avaliación.</p>

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	Bibliografía básica: R. Larson, B.H. Edwards, Cálculo 2 de varias variables, 10ª, McGraw-Hill, 2016. E. Marsden, A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 6ª edición, Pearson-Addison Wesley, 2018. Thomas, G. B. Cálculo. Varias variables. 13ª ed., México: Pearson, 2015. Bibliografía para prácticas a través de TIC: Ronan Lamy, Instant Sympy Starter, Packt Publishing Ltd, May 23, 2013. Amit Saha. Doing Math with Python: Use Programming to Explore Algebra, Statistics, Calculus, and More! No Starch Press, Aug 1, 2015. Hans Petter Langtangen, Python Scripting for Computational Science, Springer Science & Business Media, 2009. Hemant Kumar Mehta, Mastering Python Scientific Computing, Packt Publishing Ltd, Sep 23, 2015
<b>Bibliografía complementaria</b>	Bibliografía complementaria: Larson, R., Edwards, B. Multivariable calculus, Cengage Learning, 2010. Marsden, J.E. Cálculo vectorial. Madrid. Pearson Educación, 2008. Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de varias variables, 2ª, McGraw-Hill, 2008, España. Galindo Soto, F. e outros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables, 1ª, Thomson, 2005, España. Rogawski, J., Cálculo. Varias variables, 2ª, Reverte, 2012, España

Recomendacións
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>
Álgebra Lineal I/614G02001 Fundamentos da Programación I/614G02004
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>



Fundamentos da Programación II/614G02009

**Materias que continúan o temario**

Métodos Numéricos para Ciencia de Datos/614G02033

**Observacións**

Estudo diario dos contidos tratados nas sesións expositivas, complementados co curso virtual e a bibliografía recomendada Resolución tanto dos exercicios propostos nas sesións presenciais como doutros atopados na bibliografía recomendada Revisar periodicamente as prácticas de ordenador  
Uso das horas de titoría do profesorado para resolver todo tipo de dúbidas sobre os contidos da materia

(\*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