



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Advanced Calculus		Code	610G04009
Study programme	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	First	Basic training	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Matemáticas			
Coordinador	Ferreiro Ferreiro, Ana María	E-mail	ana.ferreiro@udc.es	
Lecturers	Ferreiro Ferreiro, Ana María García Rodríguez, José Antonio	E-mail	ana.ferreiro@udc.es jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Web	http://moodle.udc.es			
General description	Nesta asignatura preténdese o desenvolvemento de competencias que permitan ao alumnado desenvolver un coñecemento critico do calculo diferencial e integral de varias variables.			
Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A3	CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.
A7	CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
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
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.



B10	CG5 - Trabajar de forma colaborativa.
B11	CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.
B12	CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C3	CT3 - 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
C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.		A3	
CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.		A7	
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			B2
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado			B4
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			B5
CG1 - Aprender a aprender			B6
CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.			B7
CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.			B8
CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.			B9
CG5 - Trabajar de forma colaborativa.			B10
CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.			B11
CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.			B12
CT3 - 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			C3
CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.			C7
CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad			C8
CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos			C9

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1: Topología en $\mathbb{R}^n$	Producto escalar, norma e distancia. Clasificación de puntos e conjuntos. Topología en $\mathbb{R}$: conjuntos acotados, supremo, ínfimo, máximo e mínimo. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicacións.



Tema 2: Funcións de varias variables	Funcións escalares e vectorias. Conxuntos de nivel. Continuidade. Aplicacións.
Tema 3: Diferenciación de funciones de varias variables e aplicacións	Derivada direccional. Derivadas parciais. Diferencial dunha función. Relación entre diferencial e derivadas parciais. Vector gradiente, relación coas derivadas direccionais. Matriz Xacobiana. Derivadas parciais de orden superior. Introducción ao cálculo vectorial. Teorema de Taylor para funcións escalares. Puntos críticos, clasificación. Matriz Hessiana. Extremos condicionados: redución da dimensión, método dos multiplicadores de Lagrange. Aplicacións.
Tema 4: Integración de funciones dunha e varias variables	Integrales dobres. Integrales triples. Cambio de variable nas integrais dobres e triples. Aplicacións das integrais.
Tema 5: Integración en curvas e superficies	Curvas parametrizadas. Integral de línea. Función gradiente e campo conservativo Teorema de Green. Superficies parametrizadas. Rotacional e diverxencia Integral de superficie. Teorema de Stokes. Teorema da Diverxencia. Aplicacións.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7 A3 B6 B11 C8	28	56	84
ICT practicals	B2 B4 B5 B7 B12 C3 C7 C8	12	25	37
Mixed objective/subjective test	A3 B2 B6 B7 B9	3	0	3
Problem solving	B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C7 C9	8	16	24
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición dos contenidos especificados no programa de la materia, para elo empregaranse medios audiovisuais ou pizarra.
ICT practicals	Prácticas interactivas nas que se resolverán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, para elo emplearase o linguaxe de programación Python,



Mixed objective/subjective test	Desenrolo de cuestións e problemas da materia.
Problem solving	Sesións onde se presentarán problemas de relevancia no ámbito das Ciencias e da Enxeñería, que se resolverán tanto analítica como numericamente. O alumno deberá ser capaz de alcanzar a solución de calquer problema mediante lápiz e papel ou alternativamente empregando ferramentas informáticas, e comparar os resultados.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving ICT practicals	a) A diversidade do alumnado e da súa formación fai recomendable unha orientación persoalizada, que podería levarse a cabo no marco dunha acción tutorial. b) Nas prácticas con ferramentas TIC e na resolución de problemas, o profesorado axudará ao alumnado no desenvolvemento dos problemas enunciados, así como na aplicación a problemas no ámbito das Ciencias e da Enxeñería. c) As medidas de atención persoalizada específicas para el ?Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia? para o estudo de la materia, a evaluación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Problem solving	B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C7 C9	Resolución de problemas de carácter práctico.	20
ICT practicals	B2 B4 B5 B7 B12 C3 C7 C8	Resolución de problemas de carácter práctico empregando o linguaxe de programación Python	20
Mixed objective/subjective test	A3 B2 B6 B7 B9	Proba que inclúe a resolución de cuestións e problemas da materia	60

Assessment comments
A cualificación final da asignatura consta de tres partes: Cualificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 e 2 puntos Cualificación de resolución de problemas (CR): entre 0 e 2 puntos Cualificación da proba mixta (CE): entre 0 e 6 puntos. A cualificación final será a suma das tres partes CP + CR + CE. As cualificacións de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) conservaranse na segunda oportunidade da evaluación. Porase un Non Presentado a aqueles alumnos/as que non se presenten á proba mixta final. Observacións sobre o "Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia": As medidas de atención persoalizada específicas para o "alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia" para o estudo da materia, a evaluación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.

Sources of information



Basic	Bibliografía: Jerrold Marsden. "Cálculo Vectorial". Pearson. Edición 6ª. 2018. Ron Larson, Bruce Edwards. "Cálculo. Tomo II". Cengage Learning, Edición 10ª. 2018. Robert G. Mortimer. "Mathematics for Physical Chemistry". Pearson. Edición 4ª. 2013. Saturnino L. Salas, Finar Hille, Garret J. Etgen. "Calculus II. Una y varias variables" (Vol. nº 2). Reverté. Edición 4ª. 2018. Edward Jen Herman, Gilbert Strang. "Calculus. Volumen 3". OpenStax. Rice University. Disponible gratuitamente en : https://openstax.org/details/books/calculus-volume-3 Bibliografía para prácticas a través de TIC: Jeffrey J. Heys. "Chemical and Biomedical Engineering Calculations using Python". Wiley. 2017. Svein Linge, Hans P. Langtangen. "Programming for Computations - Python. A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python". Springer. Texts in Computational Science and Engineering. Edición 1ª. 2017. Anders Mathe-Sorensen. "Elementary Mechanics Using Python: A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques (Undergraduate Lecture Notes in Physics)". Springer. 2015. Robert Johansson. "Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, Scipy and Matplotlib". Apress. . Edición: 2ª. 2018. Rubin H. Landau, Manuel J. Paez, Christian C. Bordeianu. "Computational Physics: Problem Solving with Computers". Wiley VCH Verlag GmbH. Edición 2ª. 2007.
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentals of Mathematics/610G04001

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Numerical and Statistical Methods/610G04013

Differential Equations/610G04016

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.