



## 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	<a href="http://moodle.udc.es">http://moodle.udc.es</a>				
General description	Nesta asignatura preténdese o desenvolvemento de competencias que permitan ao alumnado desenvolver un coñecemento crítico 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 interdisciplinarios o transdisciplinarios, 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 interdisciplinarios o transdisciplinarios, 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	<p>Funcións escalares e vectorias.</p> <p>Conxuntos de nivel.</p> <p>Continuidade.</p> <p>Aplicacións.</p>
Tema 3: Diferenciación de funcións de varias variables e aplicacións	<p>Derivada direccional.</p> <p>Derivadas parciais.</p> <p>Diferencial dunha función.</p> <p>Relación entre diferencial e derivadas parciais.</p> <p>Vector gradiente, relación coas derivadas direccionais.</p> <p>Matriz Xacobiana.</p> <p>Derivadas parciais de orden superior.</p> <p>Introducción ao cálculo vectorial.</p> <p>Teorema de Taylor para funcións escalares.</p> <p>Puntos críticos, clasificación.</p> <p>Matriz Hessiana.</p> <p>Extremos condicionados: redución da dimensión, método dos multiplicadores de Lagrange.</p> <p>Aplicacións.</p>
Tema 4: Integración de funcións dunha e varias variables	<p>Integrais dobres.</p> <p>Integrais triples.</p> <p>Cambio de variable nas integrais dobres e triples.</p> <p>Aplicacións das integrais.</p>
Tema 5: Integración en curvas e superficies	<p>Curvas parametrizadas.</p> <p>Integral de liña.</p> <p>Función gradiente e campo conservativo</p> <p>Teorema de Green.</p> <p>Superficies parametrizadas.</p> <p>Rotacional e diverxencia</p> <p>Integral de superficie. Teorema de Stokes. Teorema da Diverxencia.</p> <p>Aplicacións.</p>

### 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 contidos 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	<p>a) A diversidade do alumnado e da súa formación fai recomendable unha orientación persoalizada, que podería levarse a cabo no marco dunha acción tutorial.</p> <p>b) Nas prácticas con ferramentas TIC e na resolución de problemas, o profesorado axudará ao alumnado no desenvolvemento dos problemas enunciados, así como nas aplicacións a problemas no ámbito das Ciencias e da Enxeñería.</p> <p>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 da materia, a avaliación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.</p>

### 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

<p>A cualificación final da asignatura consta de tres partes:</p> <p>Cualificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 e 2 puntos</p> <p>Cualificación de resolución de problemas (CR): entre 0 e 2 puntos</p> <p>Cualificación da proba mixta (CE): entre 0 e 6 puntos.</p> <p>A cualificación final será a suma das tres partes CP + CR + CE.</p> <p>As cualificacións de prácticas a través de TIC (CR) e de resolución de problemas (CP) conservaranse na segunda oportunidade da avaliación.</p> <p>Porase un Non Presentado a aqueles alumnos/as que non se presenten á proba mixta final.</p> <p>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 avaliación continua das prácticas a través de TIC e da resolución de problemas realizarase mediante probas parciais online.</p>
---

### Sources of information



<p><b>Basic</b></p>	<p>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 : <a href="https://openstax.org/details/books/calculus-volume-3">https://openstax.org/details/books/calculus-volume-3</a> 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. Bordeiany. "Computational Physics: Problem Solving with Computers". Wiley VCH Verlag GmbH. Edición 2ª. 2007.</p>
<p><b>Complementary</b></p>	

<b>Recommendations</b>	
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>	
Fundamentals of Mathematics/610G04001	
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>	
<b>Subjects that continue the syllabus</b>	
Numerical and Statistical Methods/610G04013	
Differential Equations/610G04016	
<b>Other comments</b>	

(\*)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.