



| Guia docente          |                                                                                                                                                                             |                    |                              |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                             |                    | 2022/23                      |           |
| Asignatura (*)        | Ampliación de Cálculo                                                                                                                                                       |                    | Código                       | 610G04009 |
| Titulación            | Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía                                                                                                                                        |                    |                              |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                             |                    |                              |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                     | Curso              | Tipo                         | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                             | Primero            | Formación básica             | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                                           |                    |                              |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                  |                    |                              |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                             |                    |                              |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                 |                    |                              |           |
| Coordinador/a         | Suarez Taboada, Maria                                                                                                                                                       | Correo electrónico | maria.suarez3@udc.es         |           |
| Profesorado           | García Rodríguez, José Antonio                                                                                                                                              | Correo electrónico | jose.garcia.rodriquez@udc.es |           |
|                       | López Salas, José Germán                                                                                                                                                    |                    | jose.lsalas@udc.es           |           |
|                       | Suarez Taboada, Maria                                                                                                                                                       |                    | maria.suarez3@udc.es         |           |
| Web                   | https://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=15383                                                                                                                      |                    |                              |           |
| Descripción general   | Esta asignatura pretende el desarrollo de competencias que permitan al alumnado desarrollar un conocimiento crítico del calculo diferencial e integral de varias variables. |                    |                              |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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                                                                                                             |

| Resultados de aprendizaje |
|---------------------------|
|---------------------------|



| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Competencias del título |                                                             |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|
| Conocer y manejar con soltura las funciones en varias variables escalares y vectoriales: su representación espacial, su necesidad en el modelado de problemas reales, el cálculo de límites y la continuidad.                                                                                                   | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7<br>C8<br>C9 |
| Conocer y manejar con soltura el cálculo diferencial en varias variables: derivadas parciales y direccionales, operadores diferenciales, desarrollo de Taylor y cálculo de extremos y extremos condicionados. Saber aplicar los conocimientos a problemas reales, especialmente relacionados con la titulación. | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7<br>C8<br>C9 |
| Conocer y adquirir soltura en las técnicas de integración en varias variables, aplicándolo a problemas reales.                                                                                                                                                                                                  | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7<br>C8<br>C9 |
| Conocer y adquirir soltura en la integración sobre curvas y superficies. Saber aplicar las fórmulas de Green y Stokes, aplicándolo a problemas relacionados con la titulación.                                                                                                                                  | A3<br>A7                | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12 | C3<br>C7<br>C8<br>C9 |



|                                                                                                               |    |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|----|
| Manejar herramientas de software que implementen las metodologías estudiadas y saber analizar los resultados. | A3 | B2  | C3 |
|                                                                                                               | A7 | B4  | C7 |
|                                                                                                               |    | B5  | C8 |
|                                                                                                               |    | B6  | C9 |
|                                                                                                               |    | B7  |    |
|                                                                                                               |    | B8  |    |
|                                                                                                               |    | B9  |    |
|                                                                                                               |    | B10 |    |
|                                                                                                               |    | B11 |    |
|                                                                                                               |    | B12 |    |
|                                                                                                               |    |     |    |
|                                                                                                               |    |     |    |

| Contenidos                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                   | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 1: Topología en $\mathbb{R}^n$                                    | Producto escalar, norma y distancia.<br>Clasificación de puntos y conjuntos.<br>Topología en $\mathbb{R}$ : conjunto acotados, supremo, ínfimo, máximo y mínimo.<br>Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.<br>Aplicaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema 2: Funciones de varias variables                                  | Funciones escalares y vectoriales.<br>Conjuntos de nivel.<br>Continuidad.<br>Aplicaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tema 3: Diferenciación de funciones de varias variables y aplicaciones | Derivada direccional.<br>Derivadas parciales: propiedades y cálculo prácticos.<br>Diferencial de una función.<br>Relación entre diferencial y derivadas parciales.<br>Vector gradiente, relación con las derivadas direccionales.<br>Matriz Jacobiana.<br>Derivadas parciales de orden superior.<br>Introducción al cálculo vectorial.<br>Teorema de Taylor para funciones escalares.<br>Puntos críticos, clasificación.<br>Matriz Hessiana.<br>Extremos condicionados: reducción de la dimensión, método de los multiplicadores de Lagrange.<br>Aplicaciones. |
| Tema 4: Integración de funciones de una y varias variables             | Integrales dobles.<br>Integrales triples.<br>Cambio de variables en las integrales dobles y triples.<br>Aplicaciones de las integrales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 5: Integración en curvas y superficies                            | Curvas parametrizadas.<br>Integral de línea.<br>Función gradiente y campo conservativo.<br>Teorema de Green.<br>Superficies parametrizadas.<br>Integral de superficie. Teorema de Stokes. Teorema de la Divergencia.<br>Aplicaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Planificación



| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                       | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Sesión magistral                                                                                                                  | A3 A7 B6 B11 C8                    | 28                 | 56                                       | 84            |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                         | B2 B4 B5 B7 B12 C3 C7 C8           | 12                 | 25                                       | 37            |
| Prueba mixta                                                                                                                      | A3 B2 B6 B7 B9                     | 3                  | 0                                        | 3             |
| Solución de problemas                                                                                                             | B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C7 C9 | 8                  | 16                                       | 24            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                    | 2                  | 0                                        | 2             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                    |                    |                                          |               |

| Metodologías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sesión magistral          | Exposición de los contenidos especificados en el programa de la materia, para ello se emplearán medios audiovisuales o pizarra.                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas a través de TIC | Prácticas interactivas en las que se resolverán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, para ello se empleará el lenguaje de programación Python,                                                                                                                                                              |
| Prueba mixta              | Desarrollo de cuestiones y problemas de la materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Solución de problemas     | Sesiones donde se presentarán problemas de relevancia en el ámbito de las Ciencias y de la Ingeniería, que se resolverán tanto analítica como numéricamente: El alumno deberá ser capaz de alcanzar la solución de cualquier problema mediante lápiz y papel o alternativamente empleando herramientas informáticas, y comparar los resultados. |

| Atención personalizada                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Solución de problemas<br>Prácticas a través de TIC | a) En las prácticas con herramientas TIC y en la resolución de problemas, el profesorado ayudará al alumnado en el desarrollo de los problemas enunciados así como en las aplicaciones a problemas en el ámbito de las Ciencias y la Ingeniería.<br>b) Las medidas de atención personalizada específicas para el ?Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? para el estudio de la materia, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC e de la resolución de problemas se realizará mediante pruebas parciales online. |

| Evaluación                |                                    |                                                                                           |              |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías              | Competencias                       | Descripción                                                                               | Calificación |
| Solución de problemas     | B2 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C7 C9 | Resolución de problemas de carácter práctico.                                             | 20           |
| Prácticas a través de TIC | B2 B4 B5 B7 B12 C3 C7 C8           | Resolución de problemas de carácter práctico empleando el lenguaje de programación Python | 20           |
| Prueba mixta              | A3 B2 B6 B7 B9                     | Prueba que incluye la resolución de cuestiones y problemas de la materia                  | 60           |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|--------------------------|



La calificación final de la asignatura consta de tres partes:

Calificación de prácticas a través de TIC (CP): entre 0 y 2 puntos  
Calificación de resolución de problemas (CR): entre 0 y 2 puntos  
Calificación de la prueba mixta (CE): entre 0 y 6 puntos.  
La calificación final será la suma de las tres partes CP + CR + CE, siempre que la calificación de la prueba objetiva sea mayor que 2 (sobre 10 puntos). En otro caso, la calificación final será la nota obtenida en la prueba objetiva, CE.

Las

calificaciones de prácticas a través de TIC (CR) y de resolución de problemas (CP) se conservarán en la segunda oportunidad de la evaluación.

Se pondrá un No Presentado a aquellos alumnos que no se presenten a la prueba mixta final.

Observaciones sobre el "Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia": Las medidas de atención personalizada específicas para el "alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia" para el estudio de la materia, la evaluación continua de las prácticas a través de TIC y de la resolución de problemas se realizará mediante pruebas parciales online.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <p>Bibliografía: Jerrold Marsden. "Cálculo Vectorial". Pearson. Edición 6ª. 2018. Ron Larson, Bruce Edwards. "Cálculo. Tomo II". Cengage Learning, Edición 10ª. 2018. Claudia Neuhauser, "Calculus for Biology and Medicine", Prentice Hall. Edición 2ª. 2004. 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></p> <p>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.</p> |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de Matemáticas/610G04001

Mecánica y Ondas/610G04002

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de Informática/610G04010

### Asignaturas que continúan el temario

Métodos Numéricos y Estadísticos/610G04013

Ecuaciones Diferenciales/610G04016

## Otros comentarios



Es conveniente tener cursadas las materias de Fundamentos Matemáticos y Programación. Estudio diario de los contenidos tratados en el aula, complementándolos con la bibliografía recomendada. Perspectiva de género:

tal y como se recoge en las competencias transversales del título (C4),

se fomentará el desarrollo de una ciudadanía crítica, abierta y respetuosa con la diversidad en nuestra sociedad, destacando la igualdad de derechos del alumnado sin discriminación por cuestión de género o condición sexual. Se empleará un lenguaje inclusivo en el material y en el desarrollo de las sesiones.

Programa Green Campus Facultade de Ciencias

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sustentable y cumplir con el punto 6 de la "Declaración

Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que

se realicen en esta materia:

a. Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático.

**(\*) 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**