



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | CÁLCULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | Código                | 730G04001 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Primero            | Formación básica      | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                       |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Coordinador/a         | Campo Cabana, Marco Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | marco.campo@udc.es    |           |
| Profesorado           | Campo Cabana, Marco Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | marco.campo@udc.es    |           |
|                       | Torres Miño, Araceli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | araceli.torres@udc.es |           |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Descripción general   | En esta materia se estudiará fundamentalmente cálculo diferencial e integral para funciones de varias variables. Para eso será necesario antes introducir ciertos conceptos topológicos y comprender las funciones de varias variables a través de su dominio y conjuntos de nivel. El cálculo diferencial permitirá abordar conceptos como el plano tangente y las series de Taylor, además de utilizarse para el cálculo de extremos. El cálculo integral se introducirá repasando la integración de funciones de una variable para generalizar posteriormente los conceptos relacionados a funciones de varias variables. |                    |                       |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A1                      | FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| B1                      | CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| 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                                                                                                                    |
| B5                      | CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| B7                      | B5 Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C1                      | C3 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.                                                                                                                                                                |
| C4                      | C6 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                                                                                                                 |
| C5                      | C7 Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaje                                                  |  |                         |       |
|----------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-------|
| Resultados de aprendizaje                                                  |  | Competencias del título |       |
| Tener aptitud para los conocimientos sobre cálculo diferencial e integral. |  | A1                      | B1 C1 |
|                                                                            |  |                         | B2 C4 |
|                                                                            |  |                         | B3 C5 |
|                                                                            |  |                         | B5    |
|                                                                            |  |                         | B7    |



|                                                                                                                                                                  |    |                            |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------------|
| Ser capaz de resolver problemas matemáticos que puedan aplicarse en la ingeniería. Tener aptitud para los conocimientos sobre geometría y geometría diferencial. | A1 | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B7 | C1<br>C4<br>C5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------------|

| Contenidos                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                           | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Topología en $\mathbb{R}^n$                                    | Producto escalar, norma y distancia.<br>Clasificación de puntos y conjuntos.<br>Topología en $\mathbb{R}$ : conjunto acotado, supremo, ínfimo, máximo y mínimo.<br>Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Funciones de varias variables                                  | Funciones escalares y vectoriales.<br>Conjuntos de nivel.<br>Continuidad.<br>Continuidad en compactos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Diferenciación de funciones de varias variables y aplicaciones | Derivada direccional.<br>Derivadas parciales: propiedades y cálculo práctico.<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>Teorema de la función implícita y Teorema de la función inversa. |
| Integración de funciones de una y varias variables             | Sumas de Riemann.<br>Funciones integrables. Teoremas do cálculo integral: Teorema del Valor Medio, Teorema Fundamental y Regla de Barrow.<br>Cálculo de primitivas.<br>Interpolación polinómica.<br>Integración numérica: método de Simpson.<br>Cálculo de volúmenes.<br>Integrales dobles.<br>Integrales triples.<br>Cambio de variables en las integrales dobles y triples.<br>Aplicaciones de las integrales: cálculo de áreas y volúmenes.                                                                                                                                                                   |
| Números complejos                                              | El cuerpo de los números complejos.<br>Operaciones: suma, producto.<br>Módulo y argumento.<br>Forma exponencial.<br>Operaciones en forma exponencial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Sesión magistral                                                                                                                   | A1 B2 B3 B5 B7 C4<br>C5       | 30                 | 45                                       | 75            |
| Solución de problemas                                                                                                              | A1 B1 B2 B3 B5 B7<br>C5 C4    | 26                 | 39                                       | 65            |
| Prueba mixta                                                                                                                       | A1 B1 B2 B3 B5 B7<br>C1 C4 C5 | 6                  | 0                                        | 6             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                               | 4                  | 0                                        | 4             |
| (*) 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 oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.                                                                                                                   |
| Solución de problemas | Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta y ejercicios aplicados de la materia, a partir de los conocimientos que se trabajaron.                                                                                                                                                        |
| Prueba mixta          | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo trazo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc. |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Solución de problemas  | <p>Los contenidos de la materia así como las distintas metodologías utilizadas requieren que el alumno trabaje también autónomamente. Esto puede provocar que le surjan dudas personalizadas que podrá resolver preguntando al profesorado. Además, las prácticas serán guiadas por el profesorado que imparte la materia.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia hará uso de las tutorías como referente para el seguimiento de la materia y el trabajo autónomo.</p> |

| Evaluación            |                            |                                                                                                                                           |              |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías          | Competencias               | Descripción                                                                                                                               | Calificación |
| Solución de problemas | A1 B1 B2 B3 B5 B7<br>C5 C4 | Tras la finalización de un bloque temático se propondrán pequeñas colecciones de ejercicios representativos del mismo para su evaluación. | 10           |



|              |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prueba mixta | A1 B1 B2 B3 B5 B7<br>C1 C4 C5 | <p>Pruebas escritas utilizadas para la evaluación del aprendizaje.</p> <p>Las pruebas constarán de dos partes y la nota final será la suma de las notas obtenidas en cada una de ellas.</p> <p>1) La evaluación de la primera parte se realizará en el periodo de docencia mediante un examen parcial y se hará, previsiblemente, en base a los contenidos de los temas 1, 2, 3 y 4. Esta parte será eliminatoria (en el caso de superarla, la nota se guardará para el presente curso hasta la 2ª oportunidad) y recuperable.</p> <p>2) La segunda parte se realizará en el periodo usual de exámenes finales en enero, junto con una recuperación para aquellos que no aprobaran la primera parte en el parcial.</p> <p>En caso de aprobar alguna de las dos partes, bien sea en el parcial o en el examen final de enero, el aprobado se conservará para todo el presente curso, hasta la celebración del examen de 2ª oportunidad.</p> | 90 |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Observaciones evaluación

El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia a clase se evaluará en las mismas condiciones que el resto del alumnado.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salas, L., Hille, E., Etgen, G. (2003). Calculus. vol I-II. Madrid. Reverté</li> <li>- García, A. et al. (2007). Cálculo II. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en Varias Variables. Madrid. Clagsa</li> <li>- García Castro, F., Gutiérrez Gómez, A. (1990-1992). Cálculo Infinitesimal. I-1,2. Pirámide. Madrid</li> <li>- Marsden, J., Tromba, A. (2010). Cálculo vectorial. ADDISON WESLEY</li> <li>- Spiegel, M. R. (1991). Cálculo Superior. Madrid. McGraw-Hill</li> <li>- Varios (1990). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Madrid. R.A.E.C.</li> <li>- De Diego, B. (1991). Ejercicios de Análisis: Cálculo diferencial e integral (primer curso de escuelas técnicas superiores y facultades de ciencias). Madrid. Deimos</li> <li>- Tébar Flores, E. (1977). Cálculo Infinitesimal. I-II. Madrid. Tébar Flores</li> <li>- García, A. et al. (2007). Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en Una Variable. Madrid. Clagsa</li> <li>- Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B. (2013). Calculus. . Brooks Cole</li> <li>- Coquillat, F (1997). Cálculo Integral. Madrid. Tebar Flores</li> <li>- Soler, M., Bronte, R., Marchante, L. (1992). Cálculo infinitesimal e integral. Madrid</li> <li>- Burgos Román, Juan de (2007). Cálculo infinitesimal de una variable. Madrid. McGraw-Hill</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> | <p>As siguientes páxinas web poden resultar de interese para o estudo da materia: <a href="http://www.intmath.com">www.intmath.com</a><br/> <a href="http://www.ies.co.jp/math/java/">www.ies.co.jp/math/java/</a> <a href="http://demonstrations.wolfram.com/http://dm.udc.es/elearning/">http://demonstrations.wolfram.com/http://dm.udc.es/elearning/</a> <a href="http://www.intmath.com">www.intmath.com</a><br/> <a href="http://www.ies.co.jp/math/java/">www.ies.co.jp/math/java/</a> <a href="http://193.146.36.49/mat1">http://193.146.36.49/mat1</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

