



| Guía Docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Cálculo infinitesimal II  | Código             | 632G02002  |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Primeiro           | Formación básica   | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |  |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Métodos Matemáticos e de Representación   |                    |  |          |
| Coordinación          | Fe Marques, Jaime   | Correo electrónico | jaime.fe@udc.es  |          |
| Profesorado           | Fe Marques, Jaime<br>López Jato, Raquel<br>Nogueira Garea, Xesus Anton<br>Soage Quintáns, Manuel Andrés | Correo electrónico | jaime.fe@udc.es<br>raquel.lopez.jato@udc.es<br>xesus.nogueira@udc.es<br>a.soage@udc.es |          |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/102/CII/  |                    |  |          |
| Descrición xeral      |   |                    |  |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A1                                  | Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil. |
| B1                                  | 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                                  | 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                                  | 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  |
| B4                                  | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado   |
| B5                                  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B6                                  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B7                                  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B8                                  | Trabajar de forma colaborativa.   |
| B9                                  | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.   |
| B10                                 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.  |
| B11                                 | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.   |
| B13                                 | Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.  |
| B14                                 | Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo así como de integrarse en equipos multidisciplinares.   |
| B15                                 | Claridad en la formulación de hipótesis.  |
| B16                                 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información y así poder enfrentarse adecuadamente a situaciones nuevas.   |
| B17                                 | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.  |
| B18                                 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.  |
| B19                                 | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.   |
| C1                                  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |



|    |   |
|----|---|
| 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 la vida.   |
| C4 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C5 | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.   |
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.  |
| C7 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| C8 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |

| Resultados da aprendizaxe   |                                     |  |                      |
|---|-------------------------------------|--|----------------------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |  |                      |
| Conocer y entender la teoría del Cálculo Infinitesimal.   | A1                                  | B1   | C3                   |
| Conocer, entender y utilizar la notación matemática.  | A1                                  | B1   | C3                   |
| Mejorar la capacidad de razonamiento matemático adquiriendo o desarrollando distintas habilidades: operar, simplificar, despejar, relacionar, distinguir, deducir, demostrar. | A1                                  | B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B10<br>B15<br>B16<br>B19                     | C1                   |
| Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.   | A1                                  | B2<br>B6<br>B7<br>B15<br>B16<br>B17<br>B18                                 | C3<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Adquirir una actitud de análisis ante los distintos problemas que surgen, tanto en el estudio actual como en el futuro ejercicio de la profesión.                             |                                     | B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B11<br>B13<br>B14<br>B15<br>B16<br>B19 | C4<br>C5<br>C6<br>C7 |



|  |     |    |
|--|-----|----|
| Aprender a tomar decisiones, estudiando y reflexionando previamente. | B2  | C4 |
|  | B3  | C5 |
|  | B5  | C6 |
|  | B6  | C7 |
|  | B7  |    |
|  | B8  |    |
|  | B9  |    |
|  | B14 |    |
|  | B16 |    |
|  | B18 |    |
| B19  |     |    |

| Contidos                   |   |
|----------------------------|---|
| Temas                      | Subtemas  |
| I. INTEGRACIÓN.            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primitiva de una función: definición y condición necesaria de existencia.</li> <li>2. Integral según Riemann: Sumas de Darboux; condiciones de integrabilidad; propiedades.</li> <li>3. Teorema de la media.</li> <li>4. Primer Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow.</li> <li>5. Segundo Teorema Fundamental del Cálculo.</li> <li>6. Integrales impropias.</li> <li>7. Aplicaciones de la integral definida: cálculo de áreas planas, volúmenes, arcos y superficies de revolución.</li> </ol>  |
| II. FUNCIONES VECTORIALES. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de funciones.</li> <li>2. Espacio euclídeo: producto escalar ordinario; norma y distancia euclídeas.</li> <li>3. Funciones vectoriales de variable real: límite; continuidad; diferenciabilidad.</li> <li>4. Funciones reales de variable vectorial: límite funcional y direccional; continuidad; diferenciabilidad; derivadas direccional y parcial; diferencial; teoremas.</li> <li>5. Funciones vectoriales de variable vectorial: límite; continuidad; diferenciabilidad.</li> <li>6. Composición de funciones: continuidad y diferenciabilidad de la función compuesta; regla de la cadena.</li> <li>7. Derivadas de orden superior: derivadas cruzadas; diferenciales sucesivas.</li> <li>8. Desarrollo de Taylor: expresión general; expresión matricial.</li> <li>9. Extremos relativos: condiciones necesaria y suficiente de extremo; determinación del tipo de forma cuadrática.</li> <li>10. Función implícita: definición; teorema de existencia y diferenciabilidad para dos variables; generalización.</li> <li>11. Extremos condicionados: método de los multiplicadores de Lagrange.</li> <li>12. Derivada de la función inversa.</li> </ol> |
| III. SERIES NUMÉRICAS.     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definiciones.</li> <li>2. Series aritmética y geométrica.</li> <li>3. Condición necesaria de convergencia.</li> <li>4. Propiedades de las series.</li> <li>5. Criterio general de convergencia de Cauchy.</li> <li>6. Criterios de convergencia de las series de términos positivos: mayorante y minorante; comparación; Pringsheim; Raiz; Cociente; Raabe; Logarítmico; Condensación.</li> <li>7. Series de términos positivos y negativos: convergencia y divergencia absoluta e incondicional; teoremas de Riemann, Dirichlet y Leibnitz.</li> <li>8. Métodos de suma de series.</li> </ol>  |



|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| IV. SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sucesiones funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; sucesiones de funciones continuas.</li> <li>2. Series funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; criterios de Cauchy y de la mayorante; continuidad; integración; derivación.</li> <li>3. Series de potencias: teorema de Cauchy-Hadamard; continuidad, derivación e integración; teoremas de Abel.</li> <li>4. Desarrollo de una función en serie de potencias. Serie de Taylor.</li> </ol>  |
| V. NÚMEROS COMPLEJOS.                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición y operaciones básicas.</li> <li>2. Formas binómica y trigonométrica; representación gráfica.</li> <li>3. Conjugado, opuesto e inverso; cociente.</li> <li>4. Exponencial compleja; fórmula de Euler.</li> <li>5. Potencia natural de un complejo; fórmula de Moivre.</li> <li>6. Raíz de un complejo.</li> <li>7. Teorema Fundamental del Álgebra.</li> <li>8. Logaritmo neperiano de un complejo (optativo).</li> <li>9. Potencia compleja de un complejo (optativo).</li> <li>10. Funciones hiperbólicas y trigonométricas en C (optativo).</li> </ol> |

| Planificación            |  |   |                         |              |
|--------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A1 B8 B10 B14 B15<br>B1 B2 B3 B6 B7 B18<br>B19 C4 C6 C8                    | 28                                      | 28                      | 56           |
| Proba obxectiva          | A1 B9 B1 B2 B3 B4<br>B7  | 1                                       | 0                       | 1            |
| Proba mixta              | A1 B9 B11 B1 B2 B3<br>B4 B5 B6 B7 B18 C1<br>C6                             | 3                                       | 0                       | 3            |
| Sesión maxistral         | A1 B15 B2 B3 B7 B18<br>C4 C6 C8  | 27                                      | 27                      | 54           |
| Solución de problemas    | A1 B8 B9 B14 B15 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B16 B17 B18 B19 C1<br>C4 C5 C6 | 0                                       | 15                      | 15           |
| Lecturas                 | A1 B13 B3 B5 B16<br>B18 C3 C5 C6 C7 C8                                     | 0                                       | 20                      | 20           |
| Atención personalizada   |  | 1                                       | 0                       | 1            |

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

| Metodoloxías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías             | Descrición   |
| Prácticas de laboratorio | As Clases de Prácticas son sesións participativas de resolución de problemas. Van seguidas dun tempo dedicado a aclaración de dúbidas, individual ou en grupo.   |
| Proba obxectiva          | Os Exercicios de Control son exercicios breves de contido teórico e/ou práctico. Realízanse na aula sen aviso previo nin periodicidade fixa, co fin de comprobar a asimilación de conceptos e técnicas.<br>Estes exercicios poden ser tipo test (verdadeiro/falso ou de resposta múltiple), cuestións ou problemas breves. Son corrixis polo profesor. |



|                       |  |
|-----------------------|--|
| Proba mixta           | O Exame Final da materia ten a forma de proba mixta: componse dalgunhas (ou todas) as partes seguintes: un test, cuestións breves teórico-prácticas, exercicios de integrais, resolución de problemas.   |
| Sesión maxistral      | Nas Clases de Teoría expóñense os contidos teóricos da materia, acompañados de exemplos. Van seguidas dun tempo dedicado a aclaración de dúbidas, individual ou en grupo.  |
| Solución de problemas | Rematadas as clases de cada un dos temas, propónse a resolución de diversos exercicios correspondentes a este (Exercicios Voluntarios).<br>Estes exercicios, que se resolven individualmente fóra da aula, recóllense en datas anunciadas de antemán.<br>A entrega destes exercicios non é requisito indispensable para superar a materia, pero recoméndase aos estudantes pola súa utilidade para assimilar os contidos desta. Pode supoñer un incremento da nota final, como se aclara no apartado Avaliación. |
| Lecturas              | Durante o desenvolvemento de cada un dos 5 temas que integran a materia, é preciso estudar o material complementario que figura na sección Documentos de Apoio da páxina web.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral<br>Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio | Para a correcta asimilación dos contidos desenvolvidos nas clases de teoría (sesións maxistras) e nas de problemas (prácticas de laboratorio) é moi recomendable consultar co profesor as dúbidas que xurdan, ben ao longo das devanditas clases ou ben durante o estudo persoal da materia. Tamén se poden consultar nas entrevistas de atención personalizada as dúbidas que se formulan durante a resolución persoal dos problemas de entrega voluntaria.<br><br>Estas consultas realizaranse preferentemente en dous momentos:<br>a) Na aula, durante os 10 minutos posteriores a cada clase.<br>b) No despacho do profesor durante o horario establecido para esta actividade.<br><br>É posible tamén realizar consultas en calquera momento a través do correo electrónico, se ben este medio pode non ser adecuado para resolver determinado tipo de dúbidas, debido á súa complexidade. |

### Avaliación

| Metodoloxías          | Competencias / Resultados   | Descrición  | Cualificación |
|-----------------------|---|---|---------------|
| Solución de problemas | A1 B8 B9 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C4 C5 C6 | A entrega dos Exercicios Voluntarios valórase ata un máximo de 0.5 puntos. Tanto na oportunidade de xuño coma na de xullo, estes puntos engádense á nota global, sempre e cando se alcance unha puntuación mínima de 4.5 sobre 10 entre os Exercicios de Control e o Exame Final. | 0             |
| Proba obxectiva       | A1 B9 B1 B2 B3 B4 B7  | Os Exercicios de Control teñen un peso do 20% da nota global, tanto na na oportunidade de xuño como na de xullo.  | 20            |
| Proba mixta           | A1 B9 B11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B18 C1 C6                          | O Exame Final ten un peso do 80% da nota global, tanto na oportunidade de xuño coma na de xullo.  | 80            |
| Outros                |   | Dos parciais compensatorios.  |               |

### Observacións avaliación

|  |
|--|
| Tanto en xuño coma en xullo, pódese superar a materia dun dos dous modos seguinte: a) Obtendo 5 puntos ou máis como suma da nota do Exame Final (sobre 8) máis a nota media dos Exercicios de Control (sobre 2) e -no seu caso- a nota dos Exercicios Voluntarios (sobre 0.5). b) Obtendo unha nota de 4 sobre 8 no Exame Final. Nesta opción non se teñen en conta os Exercicios Voluntarios. |
|--|

### Fontes de información



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Franco, J.R. (2003). Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, Madrid</li> <li>- Estela, M.R.; Súa, J. (2008). Cálculo con soporte interactivo en Moodle. Pearson-Prentice Hall, Madrid</li> <li>- García, A. y otros (1998). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, Madrid</li> <li>- García, A. y otros (2002). Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA, Madrid</li> <li>- Granero, F. (2001). Cálculo Integral y aplicaciones. Prentice Hall; Madrid</li> <li>- Estela, M.R.; Serra, A.M. (2008). Cálculo. Problemas resueltos. Pearson-Prentice Hall, Madrid</li> </ul> <p>Para cursar satisfactoriamente esta materia é preciso ter ben asimilados os contidos principais da materia Cálculo Infinitesimal I. Para a preparación da materia, ademais dos apuntamentos de clase, é importante dispoñer do seguinte material, que está dispoñible na páxina web: 1. Precurso de Matemáticas. 2. Programa detallado. 3. Documentos de apoio e tests de autoavaliación. 4. Boletíns de prácticas e integrais. 5. Colección de exames da materia Cálculo I, correspondentes aos cursos 1993/1994 a 2009/2010. Ademais do anterior, segundo as necesidades, será útil consultar algún dos textos da bibliografía, básica ou complementaria, que poden obterse na Biblioteca da Escola.</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marsden, J.; Tromba, A. (2004). Cálculo Vectorial. Madrid, Pearson-Addison Wesley</li> <li>- Granero, F. (1991). Ejercicios y problemas de Cálculo (2 tomos). Tébar Flores, Albacete</li> <li>- Burgos, J (2006). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid, Mc Graw-Hill</li> <li>- Granero, F. (1995). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Mc Graw-Hill, Madrid</li> <li>- Besada, M. y otros (2001). Cálculo de varias variables. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall; Madrid</li> <li>- Tébar, E. y Tébar M.A. (1991). 909 problemas de Cálculo Integral (2 tomos). Tébar Flores, Madrid</li> </ul>   |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

Fundamentos de mecánica computacional/632G02015

Ecuacións diferenciais/632G02017

#### Observacións

Ao impartir esta materia, suponse que os estudantes cursaron Cálculo Infinitesimal I e posúen certa soltura nos contidos desta, pois moitos dos contidos de Cálculo Infinitesimal I son puntos de partida para Cálculo Infinitesimal II.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías