



## Guía docente

Datos Identificativos					2021/22
Asignatura (*)	Cálculo infinitesimal II			Código	632G02002
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	2º cuatrimestre	Primero	Formación básica	6	
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a	Fe Marques, Jaime	Correo electrónico	jaime.fe@udc.es		
Profesorado	Fe Marques, Jaime	Correo electrónico	jaime.fe@udc.es		
	Nogueira Garea, Xesus Anton		xesus.nogueira@udc.es		
Web	<a href="http://caminos.udc.es/info/ asignaturas/grado_tecic/102/CII/">caminos.udc.es/info/ asignaturas/grado_tecic/102/CII/</a>				
Descripción general					



<b>Plan de contingencia</b>	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No hay modificación en los contenidos.</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los contenidos de la asignatura (de teoría y de prácticas) no impartidos presencialmente, se facilitarán semanalmente a los estudiantes en formato digital a través de la página web habitual.</li> <li>- En fechas anunciadas, se tendrán clases online, en las que se revisarán los puntos fundamentales de la materia facilitada con antelación.</li> <li>- Como parte del material de cada tema se publicarán ejercicios de autoevaluación de tipo similar al de los exámenes, con la solución razonada en archivo aparte para la autocorrección por parte de los estudiantes.</li> <li>- Cada una o dos semanas se dedicará un tiempo, dentro del horario de clase, a la realización de Ejercicios de Control.</li> <li>- Periódicamente se propondrán a los estudiantes Ejercicios Voluntarios para su realización durante un tiempo limitado.</li> </ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>Moodle: Semanalmente se enviará una comunicación con aclaraciones sobre la docencia y plan de trabajo, así como avisos de ejercicios propuestos o de material puesto a disposición en la web de la asignatura.</p> <p>Teams:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se organizarán, con frecuencia semanal o quincenal, sesiones grupales de resolución de dudas.</li> <li>- Se pueden hacer consultas individuales en cualquier momento y se responden habitualmente en el día. Puede usarse también para esto el correo electrónico.</li> </ul> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>En el caso de interrupción de las clases presenciales y de realización online del Examen Final se procederá de la manera siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Examen Final tendrá un peso del 70% de la nota final, en lugar del 80% habitual.</li> <li>- Los Ejercicios de Control se completarán durante el período no presencial. Tendrán un peso del 30% de la nota final, en lugar del 20% habitual.</li> <li>- Los Ejercicios Voluntarios se completarán durante el período no presencial. Tendrán un valor de 6 puntos sobre un total de 100, en lugar de los 5 habituales.</li> </ul> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>Tanto en la primera como en la segunda oportunidad se puede superar la materia de uno de los modos siguientes:</p> <p>a) Obteniendo 50 o más como suma de la nota del Examen Final (sobre 70) más la nota de los Ejercicios de Control (sobre 30) y la nota de los Ejercicios Voluntarios (sobre 5).</p> <p>b) Obteniendo una nota de 35 sobre 70 en el Examen Final. En este caso no se tienen en cuenta los Ejercicios Voluntarios.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>No hay modificaciones en la bibliografía. Todo el material escrito necesario para el estudio de la asignatura está disponible desde principio de curso en la web de la asignatura.</p>
-----------------------------	---

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del 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.
B10	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
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.
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 su 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.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	A1	B1	C3
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 B3 B6 B7 B15	C6
Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.	A1	B2 B3 B6 B7 B15 B16 B18	C6
Adquirir una actitud de análisis ante los distintos problemas que surgen, tanto en el estudio actual como en el futuro ejercicio de la profesión.		B3 B6 B7 B19	C3 C4 C6
Aprender a tomar decisiones, estudiando y reflexionando previamente.		B2 B3 B5	C4 C6



Mejorar la expresión oral y escrita, para poder transmitir información de manera clara y rigurosa.		B4 B7 B10	C1
--	--	-----------------	----

Contenidos	
Tema	Subtema
I. INTEGRACIÓN.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primitiva de una función: definición y condición necesaria de existencia.</li><li>2. Integral de 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: 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; derivada direccional y derivada parcial; diferencial; gradiente y curvas de nivel; 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 condición 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 (opcional).</li></ol>
III. SERIES NUMÉRICAS.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definición.</li><li>2. Serie geométrica.</li><li>3. Condición necesaria de convergencia.</li><li>4. Propiedades de las series.</li><li>5. Criterio de convergencia de Cauchy.</li><li>6. Series de términos positivos. Criterios de convergencia: mayorante y minorante; serie de Riemann; comparación de series; raíz; 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: por descomposición; a partir de la armónica; a partir del desarrollo de la exponencial de x; series hipergeométricas.</li></ol>



IV. SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES.	<p>1. Sucesiones funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; sucesiones de funciones continuas.</p> <p>2. Series funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; criterio de la mayorante; continuidad; integración; derivación.</p> <p>3. Series de potencias: definición; teorema de Cauchy-Hadamard; continuidad, derivación e integración; teoremas de Abel; desarrollo de una función en serie de potencias, serie de Taylor.</p>
V. NÚMEROS COMPLEJOS.	<p>1. Introducción.</p> <p>2. Definición, forma binómica y operaciones básicas.</p> <p>3. Forma trigonométrica; representación gráfica.</p> <p>4. Conjugado, opuesto e inverso; cociente.</p> <p>5. Exponencial de un complejo; fórmula de Euler.</p> <p>6. Potencia natural de un complejo; fórmula de Moivre.</p> <p>7. Raíz de un complejo.</p> <p>8. Teorema Fundamental del Álgebra.</p> <p>9. Logaritmo neperiano de un complejo (opcional).</p> <p>10. Potencia compleja de un complejo (opcional).</p> <p>11. Funciones hiperbólicas y trigonométricas en C (opcional).</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B18 B19 C1 C6	28	28	56
Prueba objetiva	A1 B1 B2 B3 B7 C1	1	0	1
Prueba mixta	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1	3	0	3
Sesión magistral	A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B7 C1 C4 C6	27	27	54
Solución de problemas	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6	0	15	15
Lecturas	A1 B1 B3 B5 B16 B18 C3	0	20	20
Atención personalizada		1	0	1

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las Clases de Prácticas son sesiones participativas de resolución de problemas. Los enunciados de dichos problemas se publican con antelación en la página web de la asignatura.
Prueba objetiva	Los Ejercicios de Control son ejercicios breves de contenido teórico y/o práctico. Se realizan en el aula sin aviso previo ni periodicidad fija, con el fin de comprobar la asimilación de conceptos y técnicas. Estos ejercicios pueden ser tipo test (verdadero/falso o de respuesta múltiple), cuestiones o problemas breves. Son corregidos por el profesor.
Prueba mixta	El Examen Final de la asignatura tiene la forma de prueba mixta: se compone de algunas (o todas) las partes siguientes: un test, cuestiones breves teórico-prácticas, ejercicios de integración, resolución de problemas.



Sesión magistral	En las Clases de Teoría se exponen los contenidos teóricos de la asignatura, acompañados de ejemplos. Van seguidas de un tiempo dedicado a aclaración de dudas, individual o en grupo.
Solución de problemas	Durante el desarrollo de cada tema, o tras finalizarlo, se propone la realización de diversas actividades (Ejercicios Voluntarios). Estos ejercicios se resuelven individualmente fuera del aula y se recogen en fechas anunciadas de antemano. Alguno de estos ejercicios puede consistir en la exposición en público de un apartado del temario o en la resolución en público de un problema matemático.  La entrega de estos ejercicios no es requisito indispensable para superar la asignatura, pero se recomienda por su utilidad para asimilar los contenidos de la misma. Puede suponer un incremento de la nota final, como se aclara en el apartado Evaluación.
Lecturas	Durante el desarrollo de cada uno de los 5 temas que integran la asignatura, es preciso estudiar el material complementario que figura en la sección Documentos de Apoyo de la página web.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Para la correcta asimilación de los contenidos desarrollados en las clases de teoría (sesiones magistrales) y en las de problemas (prácticas de laboratorio) es muy recomendable consultar con el profesor las dudas que surjan, bien a lo largo de dichas clases o bien durante el estudio personal de la materia. También se pueden consultar en las entrevistas de atención personalizada las dudas que se plantean durante la resolución personal de los problemas de entrega voluntaria.  Estas consultas se realizarán preferentemente en dos momentos: a) En el aula, durante los 10 minutos posteriores a cada clase. b) En el despacho del profesor durante el horario establecido para esta actividad.  Es posible también realizar consultas en cualquier momento a través del correo electrónico, si bien este medio puede no ser adecuado para resolver determinado tipo de dudas, debido a su complejidad.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6	La entrega de los Ejercicios Voluntarios se valora hasta un máximo de 5 puntos. Tanto en la oportunidad de junio como en la de julio, estos puntos se añaden a la nota global, siempre y cuando se alcance una puntuación mínima de 45 sobre 100 entre los Ejercicios de Control y el Examen Final.	0
Prueba objetiva	A1 B1 B2 B3 B7 C1	Los Ejercicios de Control tienen un peso del 20% de la nota global, tanto en la oportunidad de junio como en la de julio.	20
Prueba mixta	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1	El Examen Final tiene un peso del 80% de la nota global, tanto en la oportunidad de junio como en la de julio.	80
Otros		Dos parciales compensatorios.	

### Observaciones evaluación

Tanto en junio como en julio, se puede superar la asignatura de uno de los modos siguientes: a) Obteniendo 50 puntos o más como suma de la nota del Examen Final (sobre 80) más la nota media de los Ejercicios de Control (sobre 20) y -en su caso- la nota de los Ejercicios Voluntarios (sobre 5). b) Obteniendo una nota de 40 sobre 80 en el Examen Final. En esta opción no se tienen en cuenta los Ejercicios Voluntarios.

### Fuentes de información



<b>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. 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>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>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo infinitesimal I/632G02001

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de mecánica computacional/632G02015

Ecuaciones diferenciales/632G02017

#### Otros comentarios

Al impartir esta asignatura, se supone que los estudiantes han cursado Cálculo Infinitesimal I y poseen cierta soltura en los contenidos de la misma, pues muchos de los contenidos de Cálculo Infinitesimal I son puntos de partida para Cálculo Infinitesimal II.

(\*) 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