UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide					
Identifying Data					2019/20
Subject (*)	Cálculo infinitesimal II			Code	632G02002
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descriptors					
Cycle	Period	Year		Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	First		Basic training	6
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Fe Marques, Jaime		E-mail	jaime.fe@udc.es	
Lecturers	Fe Marques, Jaime Nogueira Garea, Xesus Anton		E-mail	jaime.fe@udc.es xesus.nogueira@udc.es	
Web	caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/102/CII/				
General description					

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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 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.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e entender a teoría do Cálculo Infinitesimal.	A1	B1	C3
Coñecer, entender e utilizar a notación matemática.	A1	B1	C3
Mellorar a capacidade de razoamento matemático adquirindo ou desenvolvendo distintas habilidades: operar, simplificar, despexar, relacionar, distinguir, deducir, demostrar.	A1	B2 B3 B6 B7 B15	C6
Resolver problemas matemáticos aplicando a teoría do Cálculo Infinitesimal.	A1	B2 B3 B6 B7 B15 B16 B18	C6
Adquirir unha actitude de análise ante os distintos problemas que xorden, tanto no estudo actual como no futuro exercicio da profesión.		B3 B6 B7 B19	C3 C4 C6
Aprender a tomar decisións, estudando e reflexionando previamente.		B2 B3 B5	C4 C6
Mellorar a expresión oral e escrita, para poder transmitir información de maneira clara e rigorosa.		B4 B7 B10	C1

Contents	
Topic	**Sub-topic**
I. INTEGRACIÓN.	1. Primitiva de una función: definición y condición necesaria de existencia. 2. Integral según Riemann: Sumas de Darboux; condiciones de integrabilidad; propiedades. 3. Teorema de la media. 4. Primer Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. 5. Segundo Teorema Fundamental del Cálculo. 6. Integrales impropias. 7. Aplicaciones de la integral definida: áreas planas, volúmenes, arcos y superficies de revolución.

II. FUNCIONES VECTORIALES.	1. Tipos de funciones. 2. Espacio euclídeo: producto escalar ordinario; norma y distancia euclídeas. 3. Funciones vectoriales de variable real: límite; continuidad; diferenciabilidad. 4. Funciones reales de variable vectorial: límite funcional y direccional; continuidad; diferenciabilidad; derivadas direccional y parcial; diferencial; teoremas. 5. Funciones vectoriales de variable vectorial: límite; continuidad; diferenciabilidad. 6. Composición de funciones: continuidad y diferenciabilidad de la función compuesta; regla de la cadena. 7. Derivadas de orden superior: derivadas cruzadas; diferenciales sucesivas. 8. Desarrollo de Taylor: expresión general; expresión matricial. 9. Extremos relativos: condiciones necesaria y suficiente de extremo; determinación del tipo de forma cuadrática. 10 Función implícita: definición; teorema de existencia y diferenciabilidad para dos variables; generalización. 11. Extremos condicionados: método de los multiplicadores de Lagrange. 12. Derivada de la función inversa (optativo).
III. SERIES NUMÉRICAS.	1. Definiciones. 2. Serie geométrica. 3. Condición necesaria de convergencia. 4. Propiedades de las series. 5. Criterio general de convergencia de Cauchy. 6. Criterios de convergencia de las series de términos positivos: mayorante y minorante; serie de Riemann; comparación; raiz; cociente; Raabe; logarítmico; condensación. 7. Series de términos positivos y negativos: convergencia y divergencia absoluta e incondicional; teoremas de Riemann, Dirichlet y Leibnitz. 8. Métodos de suma de series: descomposición del término general; a partir de la armónica; a partir del desarrollo de la exponencial de x; hipergeométricas.
IV. SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES.	1. Sucesiones funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; sucesiones de funciones continuas. 2. Series funcionales: definición; convergencia simple y uniforme; criterio de la mayorante; continuidad; integración; derivación. 3. Series de potencias: teorema de Cauchy-Hadamard; continuidad, derivación e integración; teoremas de Abel. 4. Desarrollo de una función en serie de potencias. Serie de Taylor.
V. NÚMEROS COMPLEJOS.	1. Introducción. 2. Definición, forma binómica y operaciones básicas. 3. Forma trigonométrica; representación gráfica. 4. Conjugado, opuesto e inverso; cociente. 5. Exponencial de un complejo; fórmula de Euler. 6. Potencia natural de un complejo; fórmula de Moivre. 7. Raíz de un complejo. 8. Teorema Fundamental del Álgebra. 9. Logaritmo neperiano de un complejo (optativo). 10. Potencia compleja de un complejo (optativo). 11. Funciones hiperbólicas y trigonométricas en C (optativo).

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours

Laboratory practice	A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B18 B19 C1 C6	28	28	56
Objective test	A1 B1 B2 B3 B7 C1	1	0	1
Mixed objective/subjective test	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1	3	0	3
Guest lecture / keynote speech	A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B7 C1 C4 C6	27	27	54
Problem solving	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6	0	15	15
Workbook	A1 B1 B3 B5 B16 B18 C3	0	20	20
Personalized attention		1	0	1
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	**Description**
Laboratory practice	As Clases de Prácticas son sesións participativas de resolución de problemas. Os enunciados dos devanditos problemas publícanse con antelación na páxina web da materia.
Objective test	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. Estes exercicios poden ser tipo test (verdadeiro/falso ou de resposta múltiple), cuestións ou problemas breves. Son corrixidos polo profesor.
Mixed objective/subjective test	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 integración, resolución de problemas.
Guest lecture / keynote speech	Nas Clases de Teoría expóñense os aspectos teóricos da materia, acompañados de exemplos. Van seguidas dun tempo dedicado a aclaración de dúbidas, individual ou en grupo.
Problem solving	Durante o desenvolvemento de cada tema, ou tras finalizalo, proponse a realización de diversas actividades (Exercicios Voluntarios). Estes exercicios resólvense individualmente fora da aula e recóllense en datas anunciadas de antemán. Algún destes exercicios pode consistir na exposición en público dun apartado do temario ou na resolución en público dun problema matemático. A entrega destes exercicios non é requisito indispensable para superar a materia, pero recoméndase pola súa utilidade para asimilar os contidos da mesma. Pode supoñer un incremento da nota final, como se aclara no apartado Avaliación.
Workbook	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.

Personalized attention	
Methodologies	**Description**

Guest lecture / keynote speech Problem solving Laboratory practice	Para a correcta asimilación dos contidos desenvolvidos nas clases de teoría (sesións maxistrais) 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. Estas consultas realizaranse preferentemente en dous momentos: a) Na aula, durante os 10 minutos posteriores a cada clase. b) No despacho do profesor durante o horario establecido para esta actividade. 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.

Assessment			
Methodologies	**Competencies / Results**	**Description**	**Qualification**
Problem solving	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6	A entrega dos Exercicios Voluntarios valórase ata un máximo de 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 45 sobre 100 entre os Exercicios de Control e o Exame Final.	0
Objective test	A1 B1 B2 B3 B7 C1	Os Exercicios de Control teñen un peso do 20% da nota global, tanto na na oportunidade de xuño como na de xullo.	20
Mixed objective/subjective test	A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1	O Exame Final ten un peso do 80% da nota global, tanto na oportunidade de xuño coma na de xullo.	80
Others		Dos parciales compensatorios.	

Assessment comments
Tanto en xuño coma en xullo, pódese superar a materia dun dos dous modos seguinte:a) Obtendo 50 puntos ou máis como suma da nota do Exame Final (sobre 80) máis a nota media dos Exercicios de Control (sobre 20) e -no seu caso- a nota dos Exercicios Voluntarios (sobre 5).b) Obtendo unha nota de 40 sobre 80 no Exame Final. Nesta opción non se teñen en conta os Exercicios Voluntarios.

Sources of information	
Basic	- Franco, J.R. (2003). Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, Madrid - Estela, M.R.; Sáa, J. (2008). Cálculo con soporte interactivo en Moodle. Pearson-Prentice Hall, Madrid - García, A. y otros (1998). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, Madrid - García, A. y otros (2002). Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA, Madrid - Granero, F. (2001). Cálculo Integral y aplicaciones. Prentice Hall; Madrid - Estela, M.R.; Serra, A.M. (2008). Cálculo. Problemas resueltos. Pearson-Prentice Hall, Madrid
Complementary	- Marsden, J.; Tromba, A. (2004). Cálculo Vectorial. Madrid, Pearson-Addison Wesley - Granero, F. (1991). Ejercicios y problemas de Cálculo (2 tomos) . Tébar Flores, Albacete - Burgos, J (2006). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid, Mc Graw-Hill - Granero, F. (1995). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Mc Graw-Hill, Madrid - Besada, M. y otros (2001). Cálculo de varias variables. Problemas y ejercicios resueltos . Prentice Hall; Madrid - Tébar, E. y Tébar M.A. (1991). 909 problemas de Cálculo Integral (2 tomos) . Tébar Flores, Madrid

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before

Cálculo infinitesimal I/632G02001
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Fundamentos de mecánica computacional/632G02015 Ecuacións diferenciais/632G02017
Other comments
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.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.