UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide					
Identifying Data					2017/18
Subject (*)	Cálculo infinitesimal I			Code	632G02001
Study programme	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil				
Descriptors					
Cycle	Period	Year		Type	Credits
Graduate	1st four-month period	First		FB	6
Language					
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Fe Marques, Jaime		E-mail	jaime.fe@udc.es	
Lecturers	Campo Cabana, Marco Antonio Fe Marques, Jaime López Jato, Raquel Nogueira Garea, Xesus Anton Soage Quintáns, Manuel Andrés		E-mail	marco.campo@udc.es jaime.fe@udc.es raquel.lopez.jato@udc.es xesus.nogueira@udc.es a.soage@udc.es	
Web	caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/102/CI/				
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.
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	Compresión 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.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
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 B4 B5 B6 B7 B10 B15 B16 B19	C1
Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.	A1	B2 B5 B6 B15 B16 B17 B18	C3 C6 C7 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 B3 B5 B6 B7 B9 B11 B13 B14 B15 B16 B19	C4 C5 C6 C7

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

Contents	
Topic	**Sub-topic**
I. EL NÚMERO REAL.	1. Introducción. Condición necesaria y suficiente. Demostración por reducción al absurdo. 2. Sucesivas ampliaciones del concepto de número: números naturales, enteros, racionales. Conjuntos numerables y Principio de Inducción. 3. Estructura de cuerpo; relación de orden; cuerpo ordenado; cotas y extremos; valor absoluto. 4. Sucesiones convergentes y de Cauchy en Q. 5. Propiedades de Q. 6. Necesidad de ampliar Q: los números reales. 7. Propiedades de R. 8. Operaciones en R.
II. ESPACIOS MÉTRICOS.	1. Definición y propiedades. 2. Bolas y entornos. 3. Puntos notables de un espacio métrico. 4. Conjuntos notables de un espacio métrico. 5. Conjuntos cerrado, abierto, compacto. 6. El espacio métrico (R,||): distancia, abiertos y cerrados; teorema de Bolzano-Weierstrass.
III. SUCESIONES NUMÉRICAS.	1. Definición; concepto de límite; tipos de sucesiones. 2. Propiedades de los límites. 3. Sucesiones monótonas y de intervalos encajados. 4. Operaciones con límites. 5. Tipos de indeterminación. 6. Criterios de convergencia: Stolz, Media Aritmética, Media Geométrica, Regra da raíz. 7. Infinitos e infinitésimos. Orden y parte principal. Órdenes de infinitud. 8. Sucesiones equivalentes. 9. Sustitución por sucesiones equivalentes. 10. Métodos de cálculo de límites: formas del número e; expresiones polinómicas; recurrencia, integración; equivalencias; cambio del tipo de indeterminación.

IV. FUNCIONES EN R.	A. NOCIONES GENERALES 1. Función: definición; dominio; recorrido. 2. Operaciones con funciones. 3. Tipos de funciones. B. LÍMITES DE FUNCIONES 1. Límite funcional. 2. Límites laterales. 3. Extensión del concepto de límite. 4. Límite por sucesiones. 5. Propiedades de los límites. 6. Operaciones con límites. 7. Tipos de indeterminación. 8. Infinitos e infinitésimos. 9. Funciones equivalentes en un punto. 10. Sustitución por funciones equivalentes. C. CONTINUIDAD DE FUNCIONES 1. Función continua. 2. Continuidad lateral. 3. Discontinuidades. 4. Operaciones; 5. Continuidad de las funciones elementales. 6. Composición de funciones continuas. 7. Teoremas de las funciones continuas. 8. Continuidad uniforme. Teoremas. D. DIFERENCIABILIDAD DE FUNCIONES 1. Función derivable y diferenciable. 2. Continuidad y diferenciabilidad. 3. Operaciones con funciones diferenciables. 4. Regla de la cadena. Aplicaciones. 5. Derivada de la función inversa. 6. Teoremas del valor medio: Rolle, Cauchy, Lagrange. 7. La derivada como límite de derivadas. 8. Reglas de L'Hôpital. 9. Derivadas sucesivas. 10. Desarrollos limitados de Taylor y Mc Laurin; término complementario de Lagrange; teorema del extremo relativo; aplicaciones: extremos de funciones; desarrollos deducidos de otros. 11. Representación de curvas en cartesianas.
V. CÁLCULO DE PRIMITIVAS.	1. Primitiva de una función. 2. Linealidad de la integral. 3. Integrales inmediatas. 4. Métodos de cálculo de primitivas: semiinmediatas; cambio de variable; partes; fórmulas de reducción; racionales; trigonométricas; irracionales.

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

Laboratory practice	A1 B8 B10 B14 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B18 B19 C4 C6 C8	31	31	62
Objective test	A1 B9 B1 B2 B3 B4 B7	1	0	1
Mixed objective/subjective test	A1 B9 B11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B18 C1 C6	2.5	0	2.5
Guest lecture / keynote speech	A1 B15 B2 B3 B7 B18 C4 C6 C8	26	26	52
Problem solving	A1 B8 B9 B14 B15 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B16 B17 B18 B19 C1 C4 C5 C6	0	12.5	12.5
Introductory activities	A1 B13 B3 B16 B18 C3 C7	0	4	4
Workbook	A1 B13 B3 B5 B16 B18 C3 C5 C6 C7 C8	0	15	15
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. Van seguidas dun tempo dedicado a aclaración de dúbidas, individual ou en grupo.
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 integrais, 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	Rematadas as clases de cada un dos temas, proponse a resolución de diversos exercicios correspondentes a este (Exercicios Voluntarios). Estes exercicios, que se resolven individualmente fóra da aula, recóllense en datas anunciadas de antemán. A entrega destes exercicios non é requisito indispensable para superar a materia, pero recoméndase aos estudantes pola súa utilidade para asimilar os contidos desta. Pode supoñer un incremento da nota final, como se aclara no apartado Avaliación.
Introductory activities	Durante as dúas primeiras semanas de curso, os estudantes deben resolver a Práctica 0, cuxo enunciado pode obterse na páxina web da materia. A solución poderá consultarse máis adiante na mesma páxina web.
Workbook	Antes de comezar o estudo de cada un dos temas da materia, recoméndase o acceso, na páxina web desta, ao Precurso de Matemáticas. Este Precurso está formado por uns apuntamentos de teoría, problemas resoltos e propostos e contén coñecementos básicos para cursar a materia, que se supoñen adquiridos en cursos anteriores. Foi elaborado por diversos profesores de Matemáticas de primeiro curso desta universidade, a partir dos programas de Bacharelato. Débese estudar o material básico facilitado, resolvendo persoalmente os exercicios propostos, como garantía de que se posúen os coñecementos requiridos para a nova materia. Así mesmo, 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**
Problem solving Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	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 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 xaneiro 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
Objective test	A1 B9 B1 B2 B3 B4 B7	Os Exercicios de Control teñen un peso do 20% da nota global, tanto na na oportunidade de xaneiro como na de xullo.	20
Mixed objective/subjective test	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 xaneiro coma na de xullo.	80
Others		Dos parciales compensatorios.	

Assessment comments
Tanto en xaneiro 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.

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 - 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	- 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 - 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

Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Cálculo infinitesimal II/632G02002 Ecuacións diferenciais/632G02017
Other comments

(*)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.