



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
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	FB	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador	Fe Marques, Jaime	E-mail	jaime.fe@udc.es	
Lecturers	Fe Marques, Jaime López Jato, Raquel Nogueira Garea, Xesus Anton Soage Quintáns, Manuel Andrés	E-mail	jaime.fe@udc.es raquel.lopez.jato@udc.es xesus.nogueira@udc.es a.soage@udc.es	
Web	caminos.udc.es/info/assignaturas/grado_tecic/102/CII/			
General description				

Study programme competences	
Code	Study programme competences
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.
A3	Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las Ideas.
C11	Claridad en la formulación de hipótesis.
C12	Capacidad de abstracción.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
Conocer y entender la teoría del Cálculo Infinitesimal.		A1	C12
Conocer, entender y utilizar la notación matemática.		A1 A3	C12
Mejorar la capacidad de razonamiento matemático adquiriendo o desarrollando distintas habilidades: operar, simplificar, despejar, relacionar, distinguir, deducir, demostrar.		A1	B1 C10 C15 C18
Resolver problemas matemáticos aplicando la teoría del Cálculo Infinitesimal.		A1 A3	B2 C11 C15 C18



Adquirir una actitud de análisis ante los distintos problemas que surgen, tanto en el estudio actual como en el futuro ejercicio de la profesión.		B1 B3	C10 C15 C18
Aprender a tomar decisiones, estudiando y reflexionando previamente.		B1 B2	C10 C15 C18

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: cálculo de 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.
III. SERIES NUMÉRICAS.	1. Definiciones. 2. Series aritmética y 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; comparación; Pringsheim; 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.



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; criterios de Cauchy y 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. Definición y operaciones básicas. 2. Formas binómica y trigonométrica; representación gráfica. 3. Conjugado, opuesto e inverso; cociente. 4. Exponencial compleja; fórmula de Euler. 5. Potencia natural de un complejo; fórmula de Moivre. 6. Raíz de un complejo. 7. Teorema Fundamental del Álgebra. 8. Logaritmo neperiano de un complejo (optativo). 9. Potencia compleja de un complejo (optativo). 10. Funciones hiperbólicas y trigonométricas en C (optativo).

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A1 A3 B1 B2 B3 C15 C18	28	28	56
Objective test	A1 C10 C15 C18	1	0	1
Mixed objective/subjective test	A1 A3 B1 B2 B3 C10 C15 C18	3	0	3
Guest lecture / keynote speech	A1 B1 B2 B3 C10 C11 C12	27	27	54
Problem solving	A1 A3 B1 B2 B3 C10 C11 C15 C18	0	15	15
Workbook	A1 B2 B3 C10 C15 C18	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. 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 corrixis 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 contidos 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, propónse 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.
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	Description	Qualification
Problem solving	A1 A3 B1 B2 B3 C10 C11 C15 C18	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
Objective test	A1 C10 C15 C18	Os Exercicios de Control teñen un peso do 20% da nota global, tanto na oportunidade de xuño como na de xullo.	20
Mixed objective/subjective test	A1 A3 B1 B2 B3 C10 C15 C18	O Exame Final ten un peso do 80% da nota global, tanto na oportunidade de xuño coma na de xullo.	80
Others		Dos parciais compensatorios.	

Assessment comments

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.

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 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.
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, supónse 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.