



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Métodos Matemáticos en Arquitectura	Code	630011407		
Study programme	Arquitecto				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	Yearly	Fourth	Optativa	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Métodos Matemáticos e de Representación				
Coordinador	Fernandez Esteller, Rosa Maria	E-mail	rosa.esteller@udc.es		
Lecturers	Fernandez Esteller, Rosa Maria	E-mail	rosa.esteller@udc.es		
Web	moodle.udc.es				
General description	<p>El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos geométricos necesarios para el diseño de determinados elementos estructurales.</p> <p>Así mismo, se pretende introducir al alumno en el conocimiento de las ecuaciones en derivadas parciales y dotarle de los conocimientos de métodos numéricos necesarios para el cálculo de las estructuras</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A53	CÁLCULO MATEMÁTICO: comprensión ou coñecemento do cálculo numérico, a análise matemática, a xeometría analítica e diferencial e os métodos alxebraicos, como bases do entendemento dos fenómenos físicos que atinxen aos sistemas, equipos e servizos propios da edificación e o urbanismo.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B8	Visión espacial.
B11	Capacidade de análise e síntese.
B28	Comprensión numérica.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Adquirir los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial	A53		
Conocer los conceptos de teoría de curvas y saber hallar los elementos del triedro de Frenet, así como calcular las curvaturas de flexión y de torsión	A53	B2	
Conocer el concepto de superficie y sus formas de expresión. Saber hallar las ecuaciones de las distintas clases de superficies	A53	B2	
Adquirir los conceptos elementales de la geometría diferencial de superficies. Saber hallar las ecuaciones de las líneas asintóticas y de las líneas de curvatura principal. Saber clasificar los puntos de una superficie y hallar la Indicatriz de Dupin. Conocer algunas aplicaciones técnicas	A53	B2	B8
Adquirir los conceptos básicos de las series trigonométricas. Saber desarrollar funciones en serie de Fourier.	A53		
Conocer los conceptos generales sobre ecuaciones en derivadas parciales. Saber integrar ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.	A53	B2	B3 B11
Saber aplicar el método de separación de variables para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden lineales. Saber reducir las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden lineales a los tipos canónicos. Conocer algunos casos particulares importantes.	A53	B2	B11



Conocer el problema de valor inicial para una ecuación diferencial ordinaria de primer orden. Conocer y saber aplicar los métodos aproximados de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.	A53	B2 B28	
Conocer el problema de valor inicial para una ecuación diferencial ordinaria de orden superior. Conocer y saber aplicar el método de diferencias finitas para la resolución de una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden.	A53	B2 B28	
Conocer el problema de valores de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias. Conocer y saber aplicar el método de diferencias finitas para la resolución de un problema de valores de contorno.	A53	B2 B28	
Adquirir los conceptos básicos de resolución de Ecuaciones en derivadas parciales por métodos numéricos. Saber aplicarlos a las ecuaciones de la física-matemática.	A53	B2 B28	

Contents	
Topic	Sub-topic
<b>BLOQUE I: TEORÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES</b>	
Tema 1.- Análisis vectorial	Función vectorial de una y varias variables reales. Derivación de una función vectorial. Campo escalar y campo vectorial. Gradiente, divergencia y rotacional. El operador nabla. El operador de Laplace. Algunas relaciones entre los operadores. Aplicaciones.
Tema 2.- Geometría diferencial de curvas.	Definición de curva alabeada. Longitud de un arco de curva. Elemento diferencial de arco. Triedro intrínseco. Curvatura de flexión y de torsión de curvas alabeadas. Fórmulas de Frenet.
Tema 3.- Superficies	Definición de superficie: formas paramétrica, explícita e implícita. Plano tangente y recta normal a una superficie. Superficies de revolución y de traslación. Superficies regladas.
Tema 4.- Elementos de geometría diferencial de superficies	Elemento diferencial de superficie. Primera forma fundamental. Segunda forma fundamental. Curvatura y direcciones principales: teorema de Meusnier, indicatriz de Dupin, teorema de Euler. Aplicaciones técnicas: influencia del índice de curvatura de Gauss sobre las características geométricas de las láminas
Tema 5.- Geometría intrínseca	Geometría intrínseca. Curvatura geodésica. Geodésicas.
<b>BLOQUE II: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES</b>	
Tema 6.- Introducción: Series de Fourier	Sucesiones y series funcionales. Series trigonométricas. Determinación de los coeficientes de una serie trigonométrica por las fórmulas de Fourier. Teorema de Dirichlet. Otras formas de desarrollo en serie de Fourier. Aplicaciones técnicas.
Tema 7.- Generalidades sobre las ecuaciones en derivadas parciales	Ecuación diferencial en derivadas parciales. Orden. Solución o integral de una ecuación en derivadas parciales. Ecuación diferencial de una familia de superficies. Interpretación geométrica.
Tema 8.- Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden	Integración de las ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Sistema Equivalente. Caso particular de la ecuación homogénea. Aplicación geométrica.
Tema 9.- Ecuaciones en derivadas parciales de orden superior	Ecuaciones en derivadas parciales de orden superior. Ecuaciones en derivadas parciales lineales. El operador $\Phi(D_x, D_y)$ ; soluciones. Método de separación de variables.
Tema 10.- Los tipos canónicos de las ecuaciones lineales en derivadas parciales de segundo orden.	Reducción de la ecuación lineal de segundo orden a los tipos canónicos. Las curvas características y la reducción a la forma canónica. Casos particulares importantes. Aplicaciones técnicas.
<b>BLOQUE III: RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES</b>	
Tema 11.- El problema del valor inicial.	El problema de valor inicial para una ecuación diferencial de primer orden. Teorema de existencia y unicidad de soluciones. Ecuaciones de orden superior. Necesidad de los métodos numéricos.
Tema 12.- Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales.	Método de Taylor. Esquema de iteración de Picard; ecuación integral equivalente



Tema 13.- Métodos numéricos de un paso.	Método de Euler explícito. Método de Euler implícito. Método de Runge-Kutta de cuarto orden.
Tema 14.- Métodos numéricos multipaso.	Métodos multipaso lineales. Métodos del "predictor-corrector"; método de Milne.
Tema 15.- Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales de orden superior.	Resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior. Procedimiento de las Diferencias Finitas.
Tema 16.- Problema de valores de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias.	Planteamiento del problema de valores de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de las diferencias finitas.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Objective test	A53 B2 B3 B8 B11 B28	10	100	110
Personalized attention		40	0	40

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Objective test	Examen global de toda la asignatura en el que el alumno deberá contestar a las preguntas y cuestiones teóricas y resolver los problemas que se le planteen relativos a los contenidos del temario.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test	A lo largo del curso el alumno deberá asistir a tutorías con el profesor, a fin de resolver las dudas que se le presenten en la materia. Al tratarse de una materia extinguida y por tanto sin docencia, es importante el seguimiento del alumno por el profesor en el horario de tutorías.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A53 B2 B3 B8 B11 B28	Al tratarse de una asignatura extinguida la evaluación se realizará mediante un único examen de toda la asignatura en las convocatorias oficiales establecidas.  En este examen global de toda la asignatura el alumno deberá contestar a las preguntas y cuestiones teóricas y resolver los problemas que se le planteen relativos a los contenidos del temario.	100
Others			

Assessment comments

Sources of information
Basic Â Â Â



<b>Complementary</b>	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA AKAI,J Métodos Numéricos aplicados a la Ingeniería Limusa Wiley DO CARMO,M. Geometría Diferencial de curvas y superficies. Alianza Universidad Textos EVANS,L.C. Partial Differential Equations American Mathematical Society ISAACSON,E-BISHOP,H Análisis of numerical methods Wiley LIPSCHUTZ,M Geometría Diferencial McGraw-Hill PERAL ALONSO,I Primer curso de ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Addison-Wesley/UAMadrid
----------------------	---

## Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

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.