



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	ECUACIÓNS DIFERENCIAIS		Code	730G02110	
Study programme	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Second	FB	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Métodos Matemáticos e de Representación				
Coordinador	Díaz Díaz, Ana María	E-mail	ana.ddiaz@udc.es		
Lecturers	Díaz Díaz, Ana María	E-mail	ana.ddiaz@udc.es		
Web					
General description					

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B7	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B8	Capacidade de integrarse en grupo de traballo.
B9	Actitude orientada á análise.
B11	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B16	Analizar e descompoñer procesos.
B17	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Learning outcomes

Learning outcomes		Study programme competences / results		
		A1	B1 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B11 B16 B17	C1 C6

Contents



Topic	Sub-topic
0. INTRODUCCIÓN	<p>0.1. Definicións. Orde dunha ecuación diferencial. Clasificación.</p> <p>0.2. Tipos de solucións: solución xeral e solución particular.</p> <p>0.3. Ecuación diferencial dun feixe de curvas planas. Consideracións xeométricas: Curvas isoclinas e curvas integrais.</p> <p>0.4. Solucións singulares.</p>
1. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS ORDINARIAS: PRIMEIRA ORDE.	<p>1. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS ORDINARIAS: PRIMEIRA ORDE.</p> <p>1.1. Teorema de existencia e unicidad da solución.</p> <p>1.2. Ecuacións de variables separadas. Traxectorias Ortogonales e isogonales. Coordenadas cartesianas e polares.</p> <p>1.3. Ecuacións reducibles a unha de variables separadas. Ecuacións homogéneas. Ecuacións reducibles a homogéneas.</p> <p>1.4. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Relación funcional entre factores integrantes.</p> <p>1.5. Factores Integrantes funcións dun só argumento. Ecuacións lineais. Propiedade fundamental das ecuacións lineais.</p> <p>1.6. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Ricatti. Aplicacións xeométricas.</p> <p>1.7. Ecuacións de primeira orde non lineais en e^x. Ecuacións resolubles en e^x, resolubles en x, en e. Ecuación de Lagrange. Ecuación de Clairaut.</p> <p>1.8. Interpretación xeométrica das solucións singulares. Envolvente dun feixe de curvas.</p> <p>1.9. Traxectorias dun feixe de curvas planas.</p>
2. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DE ORDE SUPERIOR.	<p>2.1. Definicións Xerais. Xénese das ecuacións diferenciais de orde n. Teorema de existencia e unicidad da solución.</p> <p>2.2. Tipos de ecuacións cuxo orde pode rebaixarse: ecuacións nas que falta a e, ecuacións nas que falta a e e as súas k primeiras derivadas; ecuacións nas que falta a x, ecuacións nas que falta a e e a x, Ecuacións diferenciais en 2 derivadas. Ecuacións homogéneas en e, e^x, e^{-x}. Aplicacións.</p> <p>2.3. Ecuacións diferenciais lineais de orde n. Definicións. Concepto de Operador lineal. Propiedades do operador. Teoremas sobre as solucións particulares da ecuación incompleta. Ecuación homogénea e non homogénea. Condición de dependencia das solucións particulares.</p> <p>2.4. Ecuacións diferenciais lineais homogéneas con coeficientes constantes. Forma da integral xeral da ecuación homogénea. Ecuación característica. Solución xeral da ecuación completa.</p> <p>2.5. Métodos para integrar as ecuacións diferenciais lineais completas. Método de variación das constantes. Aplicación do método de variación das constantes no caso de ter un número insuficiente de solucións particulares.</p> <p>2.6. Fórmula de Liouville Ostrogradski.</p> <p>2.7. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Matriz de Vandermonde. Ecuación característica. Cálculo de raíces. Tipos de raíces: distintas (reais e complexas) e múltiples (reais e complexas). Resolución Ecuación completa. Métodos: 1º Variación das constantes. 2º Segundo a forma de $\langle x \rangle$.</p> <p>2.8. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes variables. Ecuación de Euler.</p>



3. INTRODUCCIÓN Á TRANSFORMADA DE LAPLACE.	3.1. Transformada de Laplace. Algunhas transformadas inmediatas. Teorema de existencia: condición suficiente. Propiedades. 3.2. Transformada Inversa. Primeiro Teorema de desprazamento. 3.3. Derivada e integrais de transformadas. Aplicacións. 3.4. Convolución de funcións e produto de transformadas.
4. SOLUCIÓNS DE ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DEFINIDAS POR SERIES.	4.1. Definicións. Solucións por Series de Potencias para ecuacións de primeira orde. 4.2. Solucións analíticas de ecuacións diferenciais lineais. 4.3. Ecuación de Legendre. 4.4. Ecuación de Hermite. 4.5. Puntos singulares. 4.6. Solución ao redor dun punto singular. 4.7. Resumo e casos particulares. 4.8. Ecuación de Bessel. 4.9. Propiedades das funcións de Bessel. 4.10. Funcións modificadas de Bessel. 4.11. Funcións Ber, bei, ker, kei.
5. SISTEMAS DE ECUACIÓNS DIFERENCIAIS.	5.1. Xénese dos sistemas de ecuacións diferenciais. Condicións de Integrabilidade. 5.2. Métodos de Integración dos sistemas de ecuacións diferenciais. Método de reduces ou de eliminación. Métodos baseados no uso do operador D. Métodos baseados no uso da Transformada de Laplace. 5.3. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais. Teorema de existencia e. solucións dos sistemas homogéneos. Matriz fundamental. Solución do sistema non homogéneo. Método de variación das constantes. 5.4. Métodos de redución de sistemas de orde superior a un. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais homogéneos con coeficientes constantes.
6. ECUACIÓNS EN DERIVADAS PARCIAIS.	6.1. Definición. Ecuacións en derivadas parciais lineais e cuasilineais. 6.2. Ecuación Funcional. 6.3. Ecuacións en derivadas parciais de primeira orde. 6.4. Integración de ecuacións en derivadas parciais de primeira orde. 6.5. Ecuacións homogéneas. 6.6. Integración de ecuacións en Derivadas parciais con máis de 2 variables independentes. 6.7. Ecuacións en Derivadas Parciais con máis de 2 variables independentes. 6.8. Cálculo de superficies Ortogonales.
7. ECUACIÓNS EN DIFERENCIAIS TOTAIS.	7.1. Definición. Condición de Integrabilidade. 7.2. Método de Integración: Método de Natan. 7.3. Redución a unha ecuación de 2 variables 7.4. Ecuacións en Diferenciais totais Homogéneas. 7.5. Teorema sobre Integrabilidade
8. ECUACIÓNS EN DERIVADAS PARCIAIS NON LINEAIS.	8.1. Xeración de ecuacións en derivadas parciais non lineais. 8.2. Método de LagrangeCharpit para a obtención da Integral completa. 8.3. Método de Darboux. 8.4. Solucións: Integral xeneral e solución Completa. Método de Lagrange de variación das constantes. 8.5. Integración de casos particulares.



9. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEXA.	<p>9.1. Funciones complejas de variable compleja. Potencias, Logaritmos, Exponenciales, Funciones Trigonometricas.</p> <p>9.2. Limites das funciones complejas. Derivada dunha función compleja nun punto.</p> <p>9.3. Ecuaciones de Cauchy Riemann. Funciones analíticas ou holomorfas. Funciones armónicas.</p> <p>9.4. Integración curvilínea. Cambio de variable na parametrización dun camiño.</p> <p>9.5. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema de Liouville, principio de módulo máximo.</p> <p>9.6. Sucesiones e Series de Funciones Complejas. Series de Laurent. Singularidades. Tipos de singularidades. Teorema dos residuos.</p>
------------------------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving		30	45	75
Objective test		5.5	8.25	13.75
Guest lecture / keynote speech		24	36	60
Personalized attention		1.25	0	1.25

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Problem solving	Aplicación de los diferentes métodos de resolución de las ecuaciones diferenciales a casos prácticos.
Objective test	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas.
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	Aplicación de los diferentes métodos de resolución de las ecuaciones diferenciales a casos prácticos.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test		ver observacións	100

Assessment comments
A avaliación farase a partir de resultados de distintas probas obxectivas ó longo do curso, incluída as convocatorias oficiais.

Sources of information	
Basic	Puig Adam: ?Curso teórico práctico de Ecuaciones Diferenciales?S.L. Ross: ?Ecuaciones diferenciales?, Ed. Reverté MT.E51Kent Nagle y EdwardB. Saff: ?Fundamentos de ecuaciones diferenciales?, Ed. Addison- Wesley MT.E63Ayres:? Ecuaciones Diferenciales?, Ed. Schaum
Complementary	

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.