



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	DIFFERENTIAL EQUATIONS		Code	730G01110
Study programme	Grao en Arquitectura Naval			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Second	FB	6
Language	SpanishGalician			
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.
B8	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B11	Actitude creativa.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B17	Analizar e descompoñer procesos.
B18	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
B22	Vontade de mellora continua.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
	results		
Modelizar determinados procesos -relacionados cas distintas áreas da enxeñaría- nos termos propios das ecuacións diferenciais.	A1	B1 B4 B8 B11 B12 B17 B18 B22	C3 C6
Afianzar e/ou desenvolver os coñecementos básicos necesarios na materia (álgebra lineal, integración en variable real, transformada de Laplace, series, variable complexa).	A1	B1 B2	C3



Ser capaz de analizar unha ecuación diferencial en termo á súa solución mediante o método máis sinxelo. Discernir as diferentes posibilidades dependendo tamén dos valores iniciais ou problemas de contorno	A1	B2 B3 B4	
Dar unha solución correcta, concreta e ben definida, ao problema físico ou matemático exposto mediante o uso e resolución de ecuacións diferenciais	A1	B2 B4 B8 B17 B18	C6

Contents	
Topic	Sub-topic
0. INTRODUCCIÓN	0.1. Definicións. Orde dunha ecuación diferencial. Clasificación. 0.2. Tipos de solucións: solución xeral e solución particular. 0.3. Ecuación diferencial dun feixe de curvas planas. Consideracións xeométricas: Curvas isoclinas e curvas integrais. 0.4. Solucións singulares.
1. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS ORDINARIAS: PRIMEIRA ORDE.	1. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS ORDINARIAS: PRIMEIRA ORDE. 1.1. Teorema de existencia e unicidad da solución. 1.2. Ecuacións de variables separadas. Traxectorias Ortogonales e isogonales. Coordenadas cartesianas e polares. 1.3. Ecuacións reducibles a unha de variables separadas. Ecuacións homogéneas. Ecuacións reducibles a homogéneas. 1.4. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Relación funcional entre factores integrantes. 1.5. Factores Integrantes funcións dun só argumento. Ecuacións lineais. Propiedade fundamental das ecuacións lineais. 1.6. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Ricatti. Aplicacións xeométricas. 1.7. Ecuacións de primeira orde non lineais en y' . Ecuacións resolubles en y' , resolubles en x , en y . Ecuación de Lagrange. Ecuación de Clairaut. 1.8. Interpretación xeométrica das solucións singulares. Envolvente dun feixe de curvas. 1.9. Traxectorias dun feixe de curvas planas.



<p>2. ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DE ORDE SUPERIOR.</p>	<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 y, ecuacións nas que falta a y e as súas $n-1$ primeiras derivadas; ecuacións nas que falta a x, ecuacións nas que falta a y e a x. Ecuacións diferenciais en 2 derivadas. Ecuacións homogéneas en y, y', $y(n)$. 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 homoxénea e non homoxénea. Condición de dependencia das solucións particulares.</p> <p>2.4. Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas con coeficientes constantes. Forma da integral xeneral da ecuación homoxénea. 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 «x».</p> <p>2.8. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes variables. Ecuación de Euler.</p>
<p>3. INTRODUCIÓN Á TRANSFORMADA DE LAPLACE.</p>	<p>3.1. Transformada de Laplace. Algunhas transformadas inmediatas. Teorema de existencia: condición suficiente. Propiedades.</p> <p>3.2. Transformada Inversa. Primeiro Teorema de desprazamento.</p> <p>3.3. Derivada e integrais de transformadas. Aplicacións.</p> <p>3.4. Convolución de funcións e produto de transformadas.</p>
<p>4. SOLUCIÓNS DE ECUACIÓNS DIFERENCIAIS DEFINIDAS POR SERIES.</p>	<p>4.1. Definicións. Solucións por Series de Potencias para ecuacións de primeira orde.</p> <p>4.2. Solucións analíticas de ecuacións diferenciais lineais.</p> <p>4.3. Ecuación de Legendre.</p> <p>4.4. Ecuación de Hermite.</p> <p>4.5. Puntos singulares.</p> <p>4.6. Solución ao redor dun punto singular.</p> <p>4.7. Resumo e casos particulares.</p> <p>4.8. Ecuación de Bessel.</p> <p>4.9. Propiedades das funcións de Bessel.</p> <p>4.10. Funcións modificadas de Bessel.</p> <p>4.11. Funcións Ber, bei, ker, kei.</p>
<p>5. SISTEMAS DE ECUACIÓNS DIFERENCIAIS.</p>	<p>5.1. Xénese dos sistemas de ecuacións diferenciais. Condicións de Integrabilidade.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5.4. Métodos de redución de sistemas de orde superior a un. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais homogéneos con coeficientes constantes.</p>



6. ECUACIÓNS EN DERIVADAS PARCIAIS.	<p>6.1. Definición. Ecuacións en derivadas parciais lineais e cuasilineais.</p> <p>6.2. Ecuación Funcional.</p> <p>6.3. Ecuacións en derivadas parciais de primeira orde.</p> <p>6.4. Integración de ecuacións en derivadas parciais de primeira orde.</p> <p>6.5. Ecuacións homogéneas.</p> <p>6.6. Integración de ecuacións en Derivadas parciais con máis de 2 variables independentes.</p> <p>6.7. Ecuacións en Derivadas Parciais con máis de 2 variables independentes.</p> <p>6.8. Cálculo de superficies Ortogonales.</p>
7. ECUACIÓNS EN DIFERENCIAIS TOTAIS.	<p>7.1. Definición. Condición de Integrabilidade.</p> <p>7.2. Método de Integración: Método de Natan.</p> <p>7.3. Redución a unha ecuación de 2 variables</p> <p>7.4. Ecuacións en Diferenciais totais Homogéneas.</p> <p>7.5. Teorema sobre Integrabilidade</p>
8. ECUACIÓNS EN DERIVADAS PARCIAIS NON LINEAIS.	<p>8.1. Xeración de ecuacións en derivadas parciais non lineais.</p> <p>8.2. Método de LagrangeCharpit para a obtención da Integral completa.</p> <p>8.3. Método de Darboux.</p> <p>8.4. Solucións: Integral xeneral e solución Completa. Método de Lagrange de variación das constantes.</p> <p>8.5. Integración de casos particulares.</p>
9. FUNCIONIÓNS DE VARIABLE COMPLEXA.	<p>9.1. Funcións complexas de variable complexa. Potencias, Logaritmos, Exponenciais, Funcións Trigonométricas.</p> <p>9.2. Límites das funcións complexas. Derivada dunha función complexa nun punto.</p> <p>9.3. Ecuacións de Cauchy Riemann. Funcións analíticas ou holomorfas. Funciones harmónicas.</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. Sucesións e Series de Funcións Complexas. 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	A1 B2 B3 B4 B8 B11 B12 B22	30	45	75
Objective test	B3 B4 B8 B12 B18 C3	5.5	8.25	13.75
Guest lecture / keynote speech	A1 B1 B3 B17 B18 C3 C6	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 diferentes métodos de resolución de ecuacións diferenciais 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 dos diferentes métodos de resolución das ecuacións diferenciais a casos prácticos.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	B3 B4 B8 B12 B18 C3	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.