



## Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Differential Equations	Code	730G03011		
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Second	Basic training	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Anton Nacimiento, Jose Augusto	E-mail	jose.augusto.anton@udc.es		
Lecturers	Anton Nacimiento, Jose Augusto Cardenal Carro, Jesús	E-mail	jose.augusto.anton@udc.es jesus.cardenal@udc.es		
Web					
General description	Esta materia pretende presentar de forma rigorosa todos os métodos clásicos para resolver ecuacións diferenciais, tanto ordinarias como en derivadas parciais. Tamén se presentarán as situacións físicas que conducen á formulación das devanditas ecuacións.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	FB1 - 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	CB01 - Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	CB02 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B5	CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	B3 - Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C1	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.
C4	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Resolve problemas matemáticos que poden aplicarse na enxenería.	A1	B1 B2 B5 B6 B7	C1 C4 C5



Aptitude para os coñecementos de ecuacións diferenciais.	A1	B1 B2 B5 B6 B7	C1 C4 C5
--	----	----------------------------	----------------

Contents	
Topic	Sub-topic
Os bloques e temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na Memoria de verificación.	Ecuacións e sistemas de ecuacións diferenciais ordinarias. Ecuacións en derivadas parciais.
Introdución as ecuacións diferenciais	Clasificación dunha ecuación diferencial. Tipos de solucións: solución xeral e solución particular. Ecuación diferencial dun feixe de curvas planas. Consideracións xeométricas: curvas isoclinas e curvas integrais. Solucións singulares.
Ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde	Teorema de existencia e unicidad da solución. Ecuacións de variables separadas. Ecuacións reducibles a unha de variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións reducibles a homoxéneas. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Ecuacións lineais. Ecuación de Bernoulli. Ecuacións de primeira orde non lineais na derivada. Ecuación de Lagrange. Ecuación de Clairaut. Interpretación xeométrica das solucións singulares: envolvente dun feixe de curvas. Traxectorias dun feixe de curvas planas.
Ecuacións diferenciais de orde superior	Tipos de ecuacións cuxo orde pode rebaixarse. Ecuacións homoxéneas.  Ecuacións diferenciais lineais. Ecuación homoxénea e non homoxénea. Métodos para integrar as ecuacións diferenciais lineais completas: variación das constantes.  Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Solución xeral da ecuación completa mediante coeficientes indeterminados. Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes variables: ecuación de Euler.
Transformada de Laplace	Transformada de Laplace. Algunhas transformadas inmediatas. Funcións definidas a trozos e funcións periódicas. Transformada Inversa. Aplicación as ecuacións diferenciais. Convolución de funcións e produto de transformadas.
Ecuacións definidas por series	Solucións por Series de Potencias para ecuacións de primeira orde. Solucións analíticas de ecuacións diferenciais lineais. Ecuación de Legendre. Ecuación de Hermite. Puntos singulares. Solución ó redor dun punto singular. Ecuación de Bessel. Propiedades das funcións de Bessel. Funcións modificadas de Bessel.
Sistemas de ecuacións diferenciais	Métodos de Integración dos sistemas de ecuacións diferenciais. Métodos baseados no uso do operador D. Métodos baseados no uso da Transformada de Laplace.  Sistemas de ecuacións diferenciais lineais. Método de variación das constantes. Métodos de redución de sistemas de orde superior. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais homoxéneos con coeficientes constantes.
Introdución as ecuacións en derivadas parciais	Definición. Ecuacións en derivadas parciais lineais e case-lineais. Ecuación funcional. Ecuacións en derivadas parciais de primeira orde.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 B1 B5 C4 C5	30	42	72
Problem solving	A1 B2 C1 C4	20	30	50



Supervised projects	A1 B6 B7 C1	10	15	25
Mixed objective/subjective test	A1 B2 C4	0	2	2
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
Guest lecture / keynote speech	Desenvolvemento dos contidos máis teóricos da materia así como dos principais métodos prácticos de resolución de ecuacións. Utilizaranse medios audiovisuais e fomentarase a participación do alumno.
Problem solving	Aplicación dos diferentes métodos de resolución das ecuacións diferenciais a casos prácticos. Realizaranse problemas na lousa e outros os realizarán os propios alumnos en clase mentres o profesor atende as dúbidas que poidan xurdir.
Supervised projects	Probas que se realizarán en clase despois de verificar o traballo de alumno nun conxunto de problemas. Os traballos poden ser tutelados.
Mixed objective/subjective test	Proba que recolle preguntas tipo de probas de ensaio (como a resolución de problemas) e preguntas tipo de probas obxetivas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Supervised projects	Atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas ca materia e o estudio.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	A1 B2 C1 C4	Consistirá en resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.	10
Supervised projects	A1 B6 B7 C1	Probas obxectivas que se realizarán durante o curso despois de verificar os traballos realizados polos alumnos.	20
Mixed objective/subjective test	A1 B2 C4	Consistirá nun exame escrito de cinco ou mais problemas de aplicación.	70
Others			

Assessment comments
Os criterios de avaliación da segunda oportunidade son os mesmos cos da primeira oportunidade. A solución de problemas e os traballos tutelados forman parte da avaliación continua.
O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia poderá optar o 100% da nota mediante a realización das probas mixtas que se concreten durante o curso.
O alumnado que se presente a convocatoria adelantada poderá optar o 100% da nota mediante a realización dunha proba mixta.
A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria.

Sources of information	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simmons (). Ecuaciones diferenciales. Mc Graw Hill</li> <li>- López Rodríguez (). Problemas resueltos de ec. diferenciales. Thomson</li> <li>- Nagle (). Ecuaciones diferenciales. Addison Wesley</li> <li>- Spiegel (). Ecuaciones diferenciales aplicadas. Prentice Hall</li> <li>- Granero, F. (). Calculo integral. Addison Wesley</li> </ul>



<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ward Brown (). Variable compleja. Mc Graw Hill</li><li>- Giordano/ Weir (). Differential Equations. Addison Wesley</li><li>- Ledder (). Ecuaciones diferenciales. Mc Graw Hill</li></ul>
----------------------	--

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus /730G03001

Linear Algebra/730G03006

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

Para axudar a conseguir un entorno sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5 (?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol"), a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solícitanse en formato virtual e/ou soporte informático. Realízase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. En caso de ser necesario realízalos en papel. Non se empregarán plásticos. Realízanse impresións a dobre cara. Empregarase papel reciclado. Evítase a impresión de borradores. Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.

(\*)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.