



| Guía Docente          |  |                    |   |           |
|-----------------------|--|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2016/17   |
| Asignatura (*)        | ECUACIONES DIFERENCIAIS  |                    | Código  | 730G04011 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais   |                    |   |           |
| Descritores           |  |                    |   |           |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo  | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre  | Segundo            | Formación básica                              | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego   |                    |   |           |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |   |           |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |           |
| Departamento          | Métodos Matemáticos e de Representación  |                    |   |           |
| Coordinación          | Anton Nacimiento, Jose Augusto   | Correo electrónico | jose.augusto.anton@udc.es                     |           |
| Profesorado           | Anton Nacimiento, Jose Augusto<br>Díaz Díaz, Ana María   | Correo electrónico | jose.augusto.anton@udc.es<br>ana.ddiaz@udc.es |           |
| Web                   |  |                    |   |           |
| Descrición xeral      | 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. |                    |   |           |

| Competencias / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| 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                                  | 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                                  | 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                                  | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía  |
| B6                                  | 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                                  | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas  |
| C1                                  | 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                                  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| C5                                  | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |

| Resultados da aprendizaxe   |    |          |                                     |    |
|---|----|----------|-------------------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe   |    |          | Competencias / Resultados do título |    |
| Modelizar determinados procesos -relacionados cas distintas áreas da enxeñaría- nos termos propios das ecuacións diferenciais.  | A1 | B1       | C1                                  | C4 |
| Afianzar e/ou desenvolver os coñecementos básicos necesarios na materia (álgebra lineal, integración en variable real, transformada de Laplace, series, variable complexa).                                   | A1 | B5       | C5                                  |    |
| 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<br>B7 | C4                                  |    |



|  |    |          |    |
|--|----|----------|----|
| Dar unha solución correcta, concreta e ben definida, ao problema físico ou matemático exposto mediante o uso e resolución de ecuacións diferenciais. | A1 | B2<br>B6 | C1 |
|--|----|----------|----|

| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| Introdución as ecuacións diferenciais               | Definicións. Orde dunha ecuación diferencial. Clasificación. 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. Traxectorias Ortogonales e isogonales. Coordenadas cartesianas e polares. Ecuacións reducibles a unha de variables separadas. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións reducibles a homoxéneas. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Relación funcional entre factores integrantes. Factores Integrantes funcións dun só argumento. Ecuacións lineais. Propiedade fundamental das ecuacións lineais. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Ricatti. Aplicacións xeométricas. Ecuacións de primeira orde non lineais en $y$ . Ecuacións resolubles en $y$ , resolubles en $x$ , en $y$ . 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             | Definicións Xerais. Xénese das ecuacións diferenciais de orde $n$ . Teorema de existencia e unicidad da solución.<br>Tipos de ecuacións cuxo orde pode rebaixarse: ecuacións nas que falta a $e$ , ecuacións nas que falta a $e$ e as súas primeiras derivadas; ecuacións nas que falta a $x$ , ecuacións nas que falta a $e$ e a $x$ , Ecuacións diferenciais en 2 derivadas. Ecuacións homoxéneas en $e$ , $e;.. e$ . Aplicacións.<br>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.<br>Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas con coeficientes constantes. Forma da integral xeral da ecuación homoxénea. Ecuación característica. Solución xeral da ecuación completa.<br>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.<br>Fórmula de Liouville Ostrogradski.<br>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 $x$ ).<br>Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes variables. Ecuación de Euler. |
| Transformada de Laplace                             | Transformada de Laplace. Algunhas transformadas inmediatas. Teorema de existencia: condición suficiente. Propiedades.<br>Transformada Inversa. Primeiro Teorema de desprazamento.<br>Derivada e integrais de transformadas. Aplicacións.<br>Convolución de funcións e produto de transformadas.  |



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Ecuacións definidas por series     | <p>Definicións. Solucións por Series de Potencias para ecuacións de primeira orde.</p> <p>Solucións analíticas de ecuacións diferenciais lineais.</p> <p>Ecuación de Legendre.</p> <p>Ecuación de Hermite.</p> <p>Puntos singulares.</p> <p>Solución ao redor dun punto singular.</p> <p>Resumo e casos particulares. 4.8. Ecuación de Bessel.</p> <p>Propiedades das funcións de Bessel.</p> <p>Funcións modificadas de Bessel.</p> <p>Funcións Ber, bei, ker, kei.</p>   |
| Sistemas de ecuacións diferenciais | <p>Xénese dos sistemas de ecuacións diferenciais. Condicións de Integribilidade.</p> <p>Métodos de Integración dos sistemas de ecuacións diferenciais. Método de redución ou de eliminación. Métodos baseados no uso do operador D. Métodos baseados no uso da Transformada de Laplace.</p> <p>Sistemas de ecuacións diferenciais lineais. Teorema de existencia e solucións dos sistemas homoxéneos. Matriz fundamental. Solución do sistema non homoxéneo.</p> <p>Método de variación das constantes.</p> <p>Métodos de redución de sistemas de orde superior a un. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais homoxéneos con coeficientes constantes.</p> |
| Ecuacións en derivadas parciais    | <p>Definición. Ecuacións en derivadas parciais lineais e case-lineais. Ecuación funcional.</p> <p>Ecuacións en derivadas parciais de primeira orde. Integración de ecuacións en derivadas parciais de primeira orde. Ecuacións homoxéneas. Integración de ecuacións en derivadas parciais con máis de dúas variables independentes. Cálculo de superficies ortogonais.</p>   |
| Variable complexa                  | <p>Funcións complexas de variable complexa. Potencias, logaritmos, exponenciais, funcións trigonométricas. Límites das funcións complexas. Derivada dunha función complexa nun punto. Ecuacións de Cauchy Riemann. Funcións analíticas ou holomorfas. Funcións harmónicas.</p>   |

### Planificación

| Metodoloxías / probas  | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Sesión maxistral       | A1 B1 B5 C4 C5            | 15                                      | 15                      | 30           |
| Solución de problemas  | A1 B2 C1 C4               | 30                                      | 45                      | 75           |
| Traballos tutelados    | A1 B6 B7 C1               | 10                                      | 26                      | 36           |
| Proba obxectiva        | A1 B2 C4                  | 8                                       | 0                       | 8            |
| Atención personalizada |                           | 1                                       | 0                       | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

### Metodoloxías

| Metodoloxías          | Descrición   |
|-----------------------|--|
| Sesión maxistral      | 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.                                    |
| Solución de problemas | 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. |
| Traballos tutelados   | Probas que se realizarán en clase despois de verificar o traballo de alumno nun conxunto de problemas. Poiderán ser tutelados.   |
| Proba obxectiva       | Proba escrita para avaliar a aprendizaxe dos diferentes métodos de resolución de ecuacións diferenciais.   |



## Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición  |
|--|---|
| Traballos tutelados<br>Solución de problemas<br>Sesión maxistral | Atender as necesidades e consultas do alumno relacionadas ca materia e o estudio. |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
|---------------------|---------------------------|--|---------------|
| Traballos tutelados | A1 B6 B7 C1               | Probas obxectivas que se realizarán durante o curso despois de verificar os traballos realizados polos alumnos (ata un 30 %) | 30            |
| Proba obxectiva     | A1 B2 C4                  | Examen final da materia.   | 70            |
| Outros              |                           |  |               |

## Observacións avaliación

|  |
|--|
| 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 obxectivas que se concreten durante o curso. |
|--|

## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <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>Bibliografía complementaria</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>   |

## Recomendacións

|  |
|--|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
| CÁLCULO/730G04001<br>ÁLXEBRA/730G04006                   |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|  |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|  |
| <b>Observacións</b>                                      |
|  |

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías