Guia docente					
Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Ecuaciones diferenciales			Código	730G05011
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Segundo		Formación básica	6
Idioma	CastellanoGallego				
Modalidad docente	Híbrida				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a	Díaz Díaz, Ana María		Correo electrónico	ana.ddiaz@udc.es	
Profesorado	Deibe Díaz, Álvaro Díaz Díaz, Ana María		Correo electrónico	alvaro.deibe@udc.es ana.ddiaz@udc.es	
Web					
Descripción general	La asignatura Ecuaciones Diferenciales plantea como resultados de aprendizaje: capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería; aptitud para aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.				
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos No se modifican los contenidos 2. Metodologías Se mantienen todas las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado Moodle-Teams- correo electrónico de acuerdo con horario de tutorías publicado 4. Modificacines en la evaluación Se mantienen las metodologías de evaluación exceptuando su carácter presencial 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía No hay modificaciones de la bibliografía o webgrafía				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Modelizar determinados procesos -relacionados con las distintas áreas de ingeniería- en los términos propios de las ecuacio es diferenciales	A1		C4 C7
Afianzar y/o desarrollar los conocimientos básicos necesarios en la materia (álgebra lineal, integración en variable real, transformada de Laplace, series, variable complexa)	A1	B2	C7
Ser capaz de analizar una ecuación diferencial en términos de su solución mediante el método más sencillo. Discernir en las diferentes posibilidades dependiendo de los valores iniciales y problemas de contorno.	A1	B2 B3 B5 B6	C4
Dar una solución correcta, concreta e bien definida, a un problema físico o matemático expuesto mediante el uso y resolución de ecuacións diferenciales	A1	B6	

Contenidos	
Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación	Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden; ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior a uno; transformada de Laplace; ecuaciones definidas por series; sistemas de ecuaciones diferenciales; métodos numéricos de integración: problema de valor inicial; ecuaciones en derivadas parciales; ecuaciones en diferenciales totales y en derivadas parciales no lineales; cálculo en variable compleja
0. INTRODUCCIÓN	0. INTRODUCCIÓN. 0.1. Definiciones. Orden de una ecuación diferencial. Clasificación. 0.2. Tipos de soluciones: solución general y solución particular. 0.3. Ecuación diferencial de un haz de curvas planas. Consideraciones geométricas: Curvas isoclinas y curvas integrales. 0.4. Soluciones singulares.
1. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS: PRIMER ORDEN.	1.1. Teorema de existencia y unicidad de la solución. 1.2. Ecuaciones de variables separadas. Trayectorias Ortogonales e isogonales. Coordenadas cartesianas y polares. 1.3. Ecuaciones reducibles a una de variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones reducibles a homogéneas. 1.4. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. Relación funcional entre factores integrantes. 1.5. Factores Integrantes funciones de un sólo argumento. Ecuaciones lineales. Propiedad fundamental de las ecuaciones lineales. 1.6. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Ricatti. Aplicaciones geométricas. 1.7. Ecuaciones de primer orden no lineales en y'. Ecuaciones resolubles en y', resolubles en x, en y. Ecuación de Lagrange. Ecuación de Clairaut. 1.8. Interpretación geométrica de las soluciones singulares. Envolvente de un haz de curvas. 1.9. Trayectorias de un haz de curvas planas.

2. ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR.	2.1. Definiciones Generales. Génesis de las ecuaciones diferenciales de orden n. Teorema de existencia y unicidad de la solución. 2.2. Tipos de ecuaciones cuyo orden puede rebajarse: ecuaciones en las que falta la y, ecuaciones en las que falta la y y sus "k i" primeras derivadas; ecuaciones en las que falta la x, ecuaciones en las que falta la y y la x, Ecuaciones diferenciales en 2 derivadas. Ecuaciones homogéneas en y, y;.. y . Aplicaciones. 2.3. Ecuaciones diferenciales lineales de orden n. Definiciones. Concepto de Operador lineal. Propiedades del operador. Teoremas sobre las soluciones particulares de la ecuación incompleta. Ecuación homogénea y no homogénea. Condición de dependencia de las soluciones particulares. 2.4. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes. Forma de la integral general de la ecuación homogénea. Ecuación característica. Solución general de la ecuación completa. 2.5. Métodos para integrar las ecuaciones diferenciales lineales completas. Método de variación de las constantes. Aplicación del método de variación de las constantes en el caso de tener un número insuficiente de soluciones particulares. 2.6. Fórmula de Liouville Ostrogradski. 2.7. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Matriz de Vandermonde. Ecuación característica. Cálculo de raíces. Tipos de raíces: distintas (reales y complejas) y múltiples (reales y complejas). Resolución Ecuación completa. Métodos: 1 º Variación de las constantes. 2º Según la forma de «x). 2.8. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables. Ecuación de Euler.
3. INTRODUCCIÓN A LA TRANSFORMADA DE LAPLACE.	3.1. Transformada de Laplace. Algunas transformadas inmediatas. Teorema de existencia: condición suficiente. Propiedades. 3.2. Transformada Inversa. Primer Teorema de desplazamiento. 3.3. Derivada e integrales de transformadas. Aplicaciones. 3.4. Convolución de funciones y producto de transformadas
4. SOLUCIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES DEFINIDAS POR SERIES.	4.1. Definiciones. Soluciones por Series de Potencias para ecuaciones de primer orden. 4.2. Soluciones analíticas de ecuaciones diferenciales lineales. 4.3. Ecuación de Legendre. 4.4. Ecuación de Hermite. 4.5. Puntos singulares. 4.6. Solución alrededor de un punto singular. 4.7. Resumen y casos particulares. 4.8. Ecuación de Bessel. 4.9. Propiedades de las funciones de Bessel. 4.10. Funciones modificadas de Bessel. 4.11. Funciones Ber, bei, ker, kei.
5. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.	5.1. Génesis de los sistemas de ecuaciones diferenciales. Condiciones de Integrabilidad. 5.2. Métodos de Integración de los sistemas de ecuaciones diferenciales. Método de reduces o de eliminación. Métodos basados en el uso del operador D. Métodos basados en el uso de la Transformada de Laplace. 5.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Teorema de existencia y. soluciones de los sistemas homogéneos. Matriz fundamental. Solución del sistema no homogeneo. Método de variación de las constantes. 5.4. Métodos de reducción de sistemas de orden superior al 1 Q. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos con coeficientes constantes.

6. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.	6.1. Definición. Ecuaciones en derivadas parciales lineales y cuasilineales. 6.2. Ecuación Funcional. 6.3. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. 6.4. Integración de ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. 6.5. Ecuaciones homogéneas. 6.6. Integración de ecuaciones en Derivadas parciales con más de 2 variables independientes. 6.7. Ecuaciones en Derivadas Parciales con más de 2 variables independientes. 6.8. Cálculo de superficies Ortogonales.
7. ECUACIONES EN DIFERENCIALES TOTALES.	7.1. Definición. Condición de Integrabilidad. 7.2. Método de Integración: Método de Natan. 7.3. Reducción a una ecuación de 2 variables 7.4. Ecuaciones en Diferenciales totales Homogéneas. 7.5. Teorema sobre Integrabilidad.
8. ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES NO LINEALES.	8.1. Generación de ecuaciones en derivadas parciales no lineales. 8.2. Método de LagrangeCharpit para la obtención de la Integral completa. 8.3. Método de Darboux. 8.4. Soluciones: Integral general y solución Completa. Método de Lagrange de variación de las constantes. 8.5. Integración de casos particulares.
9. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA.	9.1. Funciones complejas de variable compleja. Potencias, Logaritmos, Exponenciales, Funciones Trigonométricas. 9.2. Límites de las funciones complejas. Derivada de una función compleja en un punto. 9.3. Ecuaciones de Cauchy Riemann. Funciones analíticas u holomorfas. Funciones armónicas. 9.4. Integración curvilínea. Cambio de variable en la parametrización de un camino. 9.5. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema de Liouville, principio de módulo máximo. 9.6. Sucesiones y Series de Funciones Complejas. Series de Laurent. Singularidades. Tipos de singularidades. Teorema de los residuos.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Solución de problemas	A1 B2 B3 B5 B6	25	25	50
Prueba mixta	A1 B2 B3 B5 B6 C4 C7	4	6	10
Trabajos tutelados	A1 B2 B3 B5 B6	4	24	28
Sesión magistral	A1 B2 B3 B5 B6	30	30	60
Atención personalizada		2	0	2
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Solución de problemas	Aplicación de diferentes métodos de resolución de las ecuaciones diferenciales a casos prácticos.
Prueba mixta	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuya característica distintiva es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas.

Trabajos tutelados	Estudio y desarrollo de un caso concreto para promover el aprendizaxe autónomo del estudiante, bajo la tutela del profesor
Sesión magistral	Exposición oral complementada con uso de medios audiovisuales y la introdución de algunas preguntas dirigidas al estudiantado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Solución de problemas Trabajos tutelados	Aplicación de diferentes métodos de resolución de las ecuaciones diferenciales a casos prácticos.

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba mixta	A1 B2 B3 B5 B6 C4 C7	ver observaciones	60
Trabajos tutelados	A1 B2 B3 B5 B6	Consistirá en elaborar un traballo a partir da información da que se disporá no curso Moodle da asignatura; a exposición do mesmo será en horario de tutoría ante os docentes da asignatura.	40

Observaciones evaluación
La evaluación se hará a partir de resultados de distintas pruebas a lo largo del curso, incluidas las convocatorias oficiales. El alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y exención de asistencia podrá optar al 100% de la nota mediante la realización de pruebas que se concreten durante e curso. - La calificación de 60 prueba mixta, 40 trabajos tutelados se planifica como sigue · 60: 10 ? examen/prueba seguimiento/parcial 10 ? examen/prueba seguimiento/parcial 40 - examen/prueba convocatoria oficial (primera/segunda oportunidad) · 40: 10- trabajo en clase 10- trabajo en clase 20- trabajo a entregar en Moodle y defensa/presentación Los criterios de evaluación para la segunda oportunidad serán los mismos que los de la primera oportunidad. Los trabajos tutelados y pruebas de seguimiento se evaluarán antes del cierre de actas del primer cuatrimestre, manteniéndose esas calificaciones tanto para la primeira como para la segunda oportunidad.

Fuentes de información	
Básica	- Puig Adam (). Curso teórico práctico de Ecuaciones Diferenciales. - Ross: (). Ecuaciones diferenciales. MT.E51 - Kent Nagle y EdwardB. Saff (). Fundamentos de ecuaciones diferenciales. MT.E63 - https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/60259 (). . - https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/69222 (). . - https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/48684 (). .
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios
Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sustentable y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sostenibilidad ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": 1.- La entrega de los trabajos documentais que se realicen en esta materia: 1.1. Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático 1.2. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos 1.3. De realizarse en papel: - No se emplearán plásticos. - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores. 2.- Se debe hacer un uso sostible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural 3.- Se debe tener en cuenta a importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales 4.- Según se recoge en las distintas normativas de aplicación para la docencia universitaria se deberá incorporar la perspectiva de género en esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos los sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas) 5.- Se trabajará para identificar y modificar perjuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. 6. Se deberán detectar situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas 7. Se facilitará la plena integración del alumnado que por razón físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales experimenten dificultades a un acceso idóneo, igualitario y provechoso a la vida universitaria.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías