ECUACIONES DIFERENCIALES
GUÍA DOCENTE CURSO 2019-20

Titulación:	Grado en Matemáticas				**701G**
Asignatura:	Ecuaciones diferenciales				**410**
Materia:	Ecuaciones diferenciales				
Módulo:	Ecuaciones Diferenciales				
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial		**Carácter:**	Obligatoria	
Curso:	3	**Créditos ECTS:** 6,00	**Duración:**	Semestral (Primer Semestre)	
Horas presenciales:	60,00		**Horas estimadas de trabajo autónomo:**	90,00	

Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Español

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN					**R111**
Dirección:	C/ Madre de Dios, 53			**Código postal:**	26006
Localidad:	Logroño		**Provincia:**	La Rioja	
Teléfono:	941299452	**Fax:** 941299460	**Correo electrónico:**	dpto.dmc@unirioja.es	

PROFESORADO PREVISTO

Profesor:	Rodríguez Luis, Daniel José			**Responsable de la asignatura**	
Teléfono:	941299614	**Correo electrónico:**	daniel-jose.rodriguez@unirioja.es		
Despacho:	3233	**Edificio:**	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	**Tutorías:**	Consultar

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Métodos clásicos de resolución de ecuaciones diferenciales.
- Sistemas y ecuaciones lineales.
- Estudio de los problemas de valor inicial.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

Recomendados para poder superar la asignatura.

Se aconseja conocer las técnicas básicas del análisis matemático en una y varias variables reales. Asimismo, resultará útil conocer las técnicas básicas de álgebra lineal.

Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Análisis de una variable real
- Cálculo diferencial en varias variables
- Cálculo integral en varias variables
- Cálculo matricial y vectorial
- Álgebra lineal

CONTEXTO

La asignatura de Ecuaciones diferenciales ordinarias es el primer contacto de los estudiantes del Grado en matemáticas con la teoría de ecuaciones diferenciales. En este curso se pretende que se familiaricen con las herramientas básicas para el estudio de este tipo de ecuaciones y que las comprendan como algo sumamente vinculado a la interpretación física del mundo.
Además, la asignatura debe servir a los estudiantes para comprender las interconexiones existentes entre ramas muy diversas de las matemáticas puesto que requiere del uso de técnicas y habilidades desarrolladas en otras asignaturas del grado aparentemente desvinculadas entre si.
Este primer contacto con el las ecuaciones diferenciales debe sentar las bases para que los estudiantes puedan afrontar con seguridad la asignatura de Ecuaciones en derivadas parciales, la otra parte del módulo de ecuaciones diferenciales, y estudios posteriores en esta u otras disciplinas que guarden algún tipo de vinculación con las ecuaciones diferenciales.

COMPETENCIAS

Competencias generales

CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo

en diversos problemas y aplicaciones.
CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.
CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.
CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Competencias específicas

CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE 2. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Saber aplicar los principales métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Saber resolver ecuaciones y sistemas lineales diferenciales.
- Saber obtener información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial, sin necesidad de resolverla.
- Saber expresar algunos problemas reales, procedentes de la Física y otras ciencias, en términos de ecuaciones diferenciales.
- Comprender los teoremas de existencia y unicidad de los problemas de valor inicial.

TEMARIO

Tema 1. Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias
En este primer tema introduciremos las técnicas clásicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Cada tipo de ecuación será introducida a partir de un ejemplo de modelización.
Contenidos:
1.1. Definiciones básicas y ejemplos
1.2. Ecuaciones en variables separadas.
1.3. Ecuaciones de tipo homogéneo. Reducibles a homogéneas.
1.4. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes.
1.5. Ecuaciones lineales de primer orden.
1.6. Ecuación de Bernoulli y la ecuación de Riccati.
1.7. Otros métodos clásicos de resolución de ecuaciones.
Tema 2. Teoremas de existencia y unicidad. Soluciones aproximadas
Este capítulo estará centrado fundamentalmente en los teoremas de existencia y unicidad de solución para problemas de valores iniciales. Además, haremos una breve introducción a las soluciones aproximadas y a la resolución numéricas de ecuaciones diferenciales.
Contenidos:
2.1. El teorema del punto fijo de Banach.
2.2. El teorema de existencia y unicidad de Picard.
2.3. El teorema de existencia de Peano.
2.4. Soluciones aproximadas. Método de Euler.
Tema 3. Ecuaciones lineales de orden superior
En este capítulo desarrollaremos la teoría básica y las técnicas de resolución de ecuaciones lineales de orden superior tanto homogéneas como no homogéneas
Contenidos:
3.1. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
3.2. Método de variación de las constantes.
3.3. Método de los coeficientes indeterminados.
Tema 4. Soluciones en serie de potencia
En este capítulo está centrado en la búsqueda de soluciones de una ecuación diferencial de segundo mediante su representación en serie de potencias centrada en un punto.
Contenidos:
4.1. Repaso de series de potencias.

4.2. Soluciones alrededor de un punto ordinario.
4.3. Soluciones alrededor de un punto singular regular. Teorema de Frobenius.
Tema 5. Sistemas de ecuaciones diferenciales
En este último capítulo abordaremos el estudio de los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden
Contenidos:
4.1. Repaso de autovalores y autovectores asociados a una matriz.
4.2. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Complementaria	D. G. Zill y M. R. Cullen, Differential Equations with Boundary-Value Problems, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, 1997. Absys Biba
Complementaria	F. Marcellán, L. Casasús y A. Zarzo, Ecuaciones Diferenciales. Problemas Lineales y Aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 1990. Absys Biba
Complementaria	G. F. Simmons, Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, McGraw-Hill, Madrid, 1988. Absys Biba
Complementaria	M. Braun, Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1990 Absys Biba
Complementaria	M. de Guzmán, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de Estabilidad y Control, Alhambra, Madrid, 1975 Absys Biba
Complementaria	R. Borrelli y C. S. Coleman, Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelización, Oxford University Press, Mexico, 2002. Absys Biba
Complementaria	S. Novo, R. Obaya y J. Rojo, Ecuaciones y Sistemas Diferenciales, McGraw-Hill, Madrid, 1995 Absys Biba
Recursos en Internet	

METODOLOGÍA

Modalidades organizativas
Clases teóricas
Seminarios y talleres
Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza
Método expositivo - Lección magistral
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje basado en problemas

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	10,00
Clases teóricas	Grande	50,00
Total de horas presenciales		60,00

Trabajo autónomo del estudiante	Horas
Estudio autónomo individual o en grupo	40,00
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o simi	50,00
Total de horas de trabajo autónomo	90,00
Total de horas	150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	80%	
Pruebas orales		10%
Portafolio		10%
Total	100%	

Comentarios

- Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.
- La evaluación continua se realizará mediante la realización de portafolios (10%) así como la defensa de uno de éstos (10%) no recuperables.
- Debido a las condiciones excepcionales por la alerta sanitaria, la prueba correspondiente a la convocatoria extraordinaria se realizará de forma telemática.

Criterios críticos para superar la asignatura